SIEMENS

SINUMERIK 802D sl

Uso e programmazione Tornitura

Valido per

Controllo numerico	*Versione software*
SINUMERIK 802D sl	1.2

Edizione 10/2006

Introduzione 1

Inserzione, ricerca del punto di riferimento 2

Messa a punto 3

Funzionamento manuale 4

Funzionamento automatico 5

Programmazione partprogram 6

Sistema 7

Programmazione 8

Cicli 9

Avvertenze tecniche di sicurezza

Questo manuale contiene avvertenze alle quali occorre attenersi per garantire la propria sicurezza personale e per evitare danni materiali. Le avvertenze per la sicurezza personale sono evidenziate da un triangolo di pericolo; quelle per i danni materiali non sono contrassegnate con un triangolo di pericolo. Gli avvisi di pericolo sono rappresentati come segue e segnalano in ordine decrescente i diversi livelli di rischio:

Pericolo

questo simbolo indica che la mancata osservanza delle opportune misure di sicurezza **provoca** la morte o gravi lesioni fisiche.

Avvertenza

il simbolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza **può** causare la morte o gravi lesioni fisiche.

Cautela

con il triangolo di pericolo, significa che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare lesioni fisiche non gravi.

Cautela

senza triangolo di pericolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza **può** causare danni materiali.

Attenzione

significa che la mancata osservanza della relativa nota **può** causare un evento o uno stato indesiderato.

Nel caso in cui siano presenti più livelli di rischio, l'avvertenza di pericolo segnala sempre quello più elevato. Se in un avviso di pericolo si richiama l'attenzione con il triangolo sul rischio di lesioni alle persone, può anche essere contemporaneamente segnalato il rischio di possibili danni materiali.

Personale qualificato

L'apparecchio o il sistema in questione deve essere installato e messo in servizio soltanto nel rispetto della presente documentazione. La messa in servizio e l'esercizio di un apparecchio/sistema devono essere effettuati solo da **personale qualificato**. Come personale qualificato ai sensi delle avvertenze tecniche di sicurezza contenute in questa documentazione si intende quello che dispone della qualifica per mettere in servizio, mettere a terra e contrassegnare, secondo gli standard della tecnica di sicurezza, apparecchiature, sistemi e circuiti elettrici.

Uso conforme alle disposizioni

Si prega di osservare quanto segue:

Avvertenza

L'apparecchiatura può essere utilizzata solo per i casi di impiego previsti nel catalogo e nella descrizione tecnica ed esclusivamente in combinazione con apparecchiature e componenti di altri costruttori consigliati o omologati da Siemens. Un utilizzo sicuro e senza problemi del prodotto presuppone un trasporto, un immagazzinamento, una disposizione ed un montaggio effettuati con le opportune conoscenze tecniche, così come un comando ed una manutenzione accurati.

Marchi

Tutti i nomi di prodotto contrassegnati con ® sono marchi registrati della Siemens AG. Gli altri nomi di prodotto citati in questo manuale possono essere dei marchi il cui utilizzo da parte di terzi per i propri scopi può violare i diritti dei proprietari.

Esclusione della responsabilità

È stata verificata la concordanza del contenuto di questa documentazione con il software e l'hardware descritti. Non potendo comunque escludere eventuali differenze, non garantiamo una concordanza totale. Il contenuto di questa documentazione viene tuttavia verificato periodicamente e le eventuali correzioni o modifiche vengono inserite nelle successive edizioni.

Siemens AG
Automation and Drives
Postfach 4848
90437 NÜRNBERG
GERMANIA

Copyright (©) Siemens AG 2006.
6FC5398-1CP10-2CA0

Siemens AG 2006
Ci riserviamo eventuali modifiche tecniche.

Premessa

Documentazione SINUMERIK

La documentazione SINUMERIK è suddivisa in 3 livelli:

- Documentazione generale
- Documentazione per l'utente
- Documentazione per il costruttore/service

Un elenco delle pubblicazioni, con le rispettive lingue disponibili, viene aggiornato mensilmente e si trova in Internet sotto:

http://www.siemens.com/motioncontrol

Seguire le voci di menu "Supporto" ' "Documentazione tecnica" ' "Panoramica della documentazione".

L'edizione Internet del DOConCD, il DOConWEB, si trova nel sito:

http://www.automation.siemens.com/doconweb

Per informazioni sull'offerta di corsi e sulle FAQ (Frequently Asked Questions) consultare l'indirizzo Internet:

http://www.siemens.com/motioncontrol al punto del menu "Support"

Gruppo di destinatari

La presente documentazione si rivolge ai costruttori di macchine utensili. Il manuale descrive in modo dettagliato le informazioni necessarie al costruttore per la messa in servizio del controllo numerico SINUMERIK 802D sl.

Configurazione standard

Nel presente manuale operativo è descritta la funzionalità delle prestazioni standard. Per le funzionalità aggiuntive o sostitutive apportate dal costruttore della macchina si veda la documentazione del costruttore della macchina.

Il controllore può contenere altre funzioni oltre a quelle descritte in questo manuale. Ciò non costituisce però obbligo di implementazione di tali funzioni in caso di nuove forniture o di assistenza tecnica.

Technical Support

Per chiarimenti tecnici rivolgersi alla seguente hotline:

	Europa/Africa	Asia/Australia	America
Telefono	+49 180 5050 222	+86 1064 719 990	+1 423 262 2522
Fax	+49 180 5050 223	+86 1064 747 474	+1 423 262 2289
Internet	http://www.siemens.com/automation/support-request		
E-mail	mailto:adsupport@siemens.com		

Nota

Per i numeri telefonici dell'assistenza tecnica specifica dei vari paesi, vedere in Internet:
http://www.siemens.com/automation/service&support

Domande sulla documentazione

Per domande relative alla documentazione (suggerimenti, correzioni) si prega di inviare un fax o una e-mail al seguente indirizzo:

Fax: +49 9131 98 63315
E-mail: mailto:docu.motioncontrol@siemens.com

Modulo fax: vedere il modulo di risposta in fondo alla pubblicazione.

Indirizzo Internet

http://www.siemens.com/sinumerik

Certificazione di conformità CE

La dichiarazione di conformità CE relativa alla direttiva EMC si trova

in Internet: http://www.ad.siemens.de/csinfo

con il numero di prodotto/ordinazione 15257461

oppure presso la filiale competente dell'area A&D MC della Siemens AG

Indice

1 Introduzione ... 1-11

1.1 Suddivisione dello schermo ... 1-11

1.2 Settori operativi ... 1-15

1.3 Funzioni di supporto per l'immissione ... 1-16
1.3.1 Calcolatrice ... 1-16
1.3.2 Uniformazione di elementi del profilo ... 1-18
1.3.3 Editor di caratteri cinesi ... 1-22
1.3.4 Hot Key ... 1-22
1.3.5 Copia e inserimento di file ... 1-23

1.4 Il sistema di help ... 1-23

1.5 Funzionamento in rete (opzionale) ... 1-25
1.5.1 Configurazione del collegamento di rete ... 1-25
1.5.2 Gestione utenti ... 1-28
1.5.3 Login utente – RCS log-in ... 1-29
1.5.4 Operare con un collegamento di rete ... 1-30
1.5.5 Abilitazione di directory ... 1-30
1.5.6 Connessione e disconnessione di drive di rete ... 1-31

1.6 Tool RCS ... 1-34

1.7 Sistemi di coordinate ... 1-35

2 Inserzione e ricerca del punto di riferimento ... 2-39

3 Messa a punto ... 3-41

3.1 Impostazione degli utensili e delle relative correzioni ... 3-41
3.1.1 Creazione di un nuovo utensile ... 3-43
3.1.2 Calcolare le correzioni utensile (in manuale) ... 3-44
3.1.3 Calcolo delle correzioni utensile con un tastatore di misura ... 3-47
3.1.4 Calcolare le correzioni raggio utensile tramite strumento ottico ... 3-48
3.1.5 Impostazioni del tastatore di misura ... 3-48

3.2 Impostazione/modifica dello spostamento origine ... 3-51
3.2.1 Calcolare lo spostamento origine ... 3-52

3.3 Programmare i dati di setting – Settore operativo Parametri ... 3-53

3.4 Parametri di calcolo R – Settore operativo Offset/Parametri ... 3-56

4 Funzionamento manuale ... 4-57

4.1 Modo operativo JOG – Settore operativo Posizione ... 4-58
4.1.1 Assegnazione dei volantini ... 4-61

4.2 Modo operativo MDA (impostazione manuale) – Settore operativo Macchina ... 4-62
4.2.1 Spianatura ... 4-65

5 Funzionamento automatico ... 5-69

5.1 Selezione, avvio di un partprogram – Settore operativo Macchina ... 5-73

5.2 Ricerca blocco – Settore operativo Macchina ... 5-75

5.3 Arresto, interruzione del partprogram ... 5-76

5.4 Riaccostamento dopo un'interruzione ... 5-77

5.5 Riaccostamento dopo un'interruzione ... 5-77

5.6 Esecuzione dall'esterno ... 5-78

6 Programmazione pezzi 6-79

6.1 Immissione di un nuovo programma – Settore operativo Programma 6-82
6.2 Modifica del partprogram – Settore operativo Programma 6-83
6.3 Programmazione del profilo 6-85
6.4 Simulation 6-104
6.5 Trasmissione dati tramite l'interfaccia RS232 6-105

7 Sistema 7-107

7.1 Softkey di sistema (messa in servizio) 7-110
7.2 Softkey di sistema (DM) 7-111
7.3 Softkey di sistema (visualizzazioni di service) 7-116
7.4 Softkey di sistema (PLC) 7-125
7.5 Softkey di sistema (file MIS) 7-127
7.6 Creazione ed emissione/immissione dell'archivio di messa in servizio 7-131
7.7 Immissione ed emissione di progetti PLC 7-134
7.8 Diagnostica PLC nella rappresentazione in schema a contatti 7-135
7.8.1 Suddivisione dello schermo 7-135
7.8.2 Possibilità operative 7-136
7.9 Visualizzazione allarmi 7-146

8 Programmazione 8-147

8.1 Concetti fondamentali della programmazione NC 8-147
8.1.1 Nome del programma 8-147
8.1.2 Struttura del programma 8-147
8.1.3 Struttura delle parole e indirizzo 8-148
8.1.4 Struttura dei blocchi 8-149
8.1.5 Set di caratteri 8-150
8.1.6 Sommario delle istruzioni 8-152
8.2 Informazioni di percorso 8-165
8.2.1 Programmazione delle quote indicate 8-165
8.2.2 Impostazioni con quote assolute/incrementali: G90, G91, AC, IC 8-167
8.2.3 Impostazioni metriche o in pollici: G71, G70, G710, G700 8-168
8.2.4 Impostazione delle quote per raggio/diametro: DIAMOF, DIAMON 8-169
8.2.5 Spostamento origine programmabile: TRANS, ATRANS 8-170
8.2.6 Fattore di scala programmabile: SCALE, ASCALE 8-172
8.2.7 Bloccaggio del pezzo – spostamento origine impostabile: G54 ... G59, G500, G53, G153 8-173
8.2.8 Limitazione programmabile del campo di lavoro: G25, G26, WALIMON, WALIMOF 8-174
8.3 Movimenti degli assi 8-177
8.3.1 Interpolazione lineare con rapido: G0 8-177
8.3.2 Interpolazione lineare con avanzamento: G1 8-178
8.3.3 Interpolazione circolare: G2, G3 8-179
8.3.4 Interpolazione circolare tramite punto intermedio: CIP 8-183
8.3.5 Cerchio con raccordo tangenziale: CT 8-183
8.3.6 Filettatura con passo costante: G33 8-184
8.3.7 Percorso di accostamento e svincolo con G33: DITS, DITE 8-187
8.3.8 Filettatura con passo variabile: G34, G35 8-188
8.3.9 Interpolazione per filettatura: G331, G332 8-189
8.3.10 Accostamento ad un punto fisso: G75 8-191
8.3.11 Ricerca punto di riferimento: G74 8-191
8.3.12 Misure con tastatore in commutazione: MEAS, MEAW 8-192
8.3.13 Avanzamento F 8-193
8.3.14 Arresto preciso/funzionamento continuo: G9, G60, G64 8-194
8.3.15 Comportamenti in accelerazione: BRISK, SOFT 8-196

8.3.16	Correzione percentuale dell'accelerazione: ACC	8-197
8.3.17	Avanzamento con precomando: FFWON, FFWOF	8-198
8.3.18	3º e 4º asse	8-199
8.3.19	Tempo di sosta: G4	8-200
8.3.20	Avanzamento su riscontro fisso	8-200
8.4	Movimenti del mandrino	8-204
8.4.1	Numero di giri del mandrino S, sensi di rotazione	8-204
8.4.2	Limitazione della velocità del mandrino: G25, G26	8-204
8.4.3	Posizionamento del mandrino: SPOS	8-205
8.4.4	Rapporti di riduzione	8-206
8.4.5	2º mandrino	8-206
8.5	Funzioni di tornitura speciali	8-208
8.5.1	Velocità di taglio costante: G96, G97	8-208
8.5.2	Raccordo, smusso	8-210
8.5.3	Programmazione del profilo	8-213
8.6	Utensili e correzioni utensili	8-215
8.6.1	Utensile T	8-215
8.6.2	Numero di correzione utensile D	8-216
8.6.3	Selezione della correzione raggio utensile: G41, G42	8-220
8.6.4	Comportamento sugli spigoli: G450, G451	8-222
8.6.5	Correzione raggio utensile OFF: G40	8-223
8.6.6	Casi speciali di correzione del raggio utensile	8-224
8.6.7	Esempio di correzione raggio utensile	8-225
8.6.8	Utilizzo di utensili di fresatura	8-226
8.6.9	Correzione utensile - trattamenti speciali	8-228
8.7	Funzioni supplementari M	8-229
8.8	Funzione H	8-230
8.9	Parametri di calcolo R, LUD e variabili PLC	8-231
8.9.1	Parametri di calcolo R	8-231
8.9.2	Dati utente locali (LUD)	8-233
8.9.3	Lettura e scrittura di variabili PLC	8-234
8.10	Salti nel programma	8-235
8.10.1	Destinazione dei salti nel programma	8-235
8.10.2	Salti incondizionati nel programma	8-235
8.10.3	Salti programma condizionati	8-236
8.10.4	Esempio di programma per i salti	8-238
8.11	Tecnica dei sottoprogrammi	8-239
8.11.1	Informazioni generali	8-239
8.11.2	Richiamo dei cicli di lavorazione	8-241
8.12	Temporizzatore e contapezzi	8-242
8.12.1	Temporizzatore per il tempo di esecuzione	8-242
8.12.2	Contapezzi	8-243
8.13	Istruzioni per la sorveglianza utensili	8-245
8.13.1	Sommario sulla sorveglianza utensili	8-245
8.13.2	Sorveglianza del tempo di vita utensile	8-246
8.13.3	Sorveglianza del numero di pezzi	8-247
8.14	Lavorazioni di fresatura sul tornio	8-250
8.14.1	Lavorazione di fresatura della superficie frontale - TRANSMIT	8-250
8.14.2	Lavorazioni di fresatura sulla superficie esterna - TRACYL	8-252

9 Cicli 9-259

9.1 Panoramica dei cicli 9-259

9.2 Programmazione dei cicli 9-260

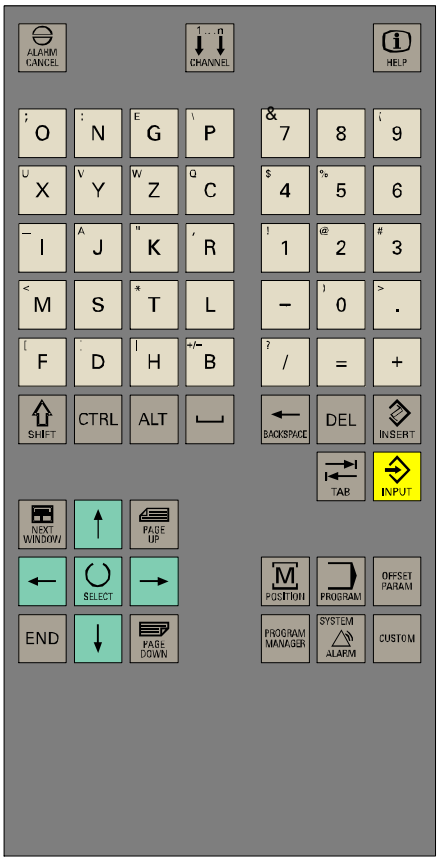
9.3 Supporto grafico per cicli nell'editor dei programmi 9-262

9.4 Cicli di foratura 9-264
9.4.1 Informazioni generali 9-264
9.4.2 Presupposti 9-265
9.4.3 Foratura, centratura – CYCLE81 9-268
9.4.4 Foratura, svasatura – CYCLE82 9-271
9.4.5 Foratura profonda – CYCLE83 9-273
9.4.6 Maschiatura senza utensile compensato – CYCLE84 9-277
9.4.7 Maschiatura con utensile compensato – CYCLE840 9-280
9.4.8 Alesatura1 (mandrinatura 1) – CYCLE85 9-286
9.4.9 Alesatura (mandrinatura 2) – CYCLE86 9-289
9.4.10 Mandrinatura con stop 1 (mandrinatura 3) – CYCLE87 9-293
9.4.11 Foratura con stop 2 (mandrinatura 4) – CYCLE88 9-295
9.4.12 Alesatura 2 (mandrinatura 5) – CYCLE89 9-297
9.4.13 Serie di fori – HOLES1 9-299
9.4.14 Cerchio di fori – HOLES2 9-304

9.5 Cicli di tornitura 9-308
9.5.1 Presupposti 9-308
9.5.2 Gola – CYCLE93 9-310
9.5.3 Gole con scarico (forme E ed F secondo DIN) – CYCLE94 9-319
9.5.4 Sgrossatura con sottosquadro – CYCLE95 9-325
9.5.5 Gambo del filetto – CYCLE96 9-338
9.5.6 Filettatura – CYCLE97 9-343
9.5.7 Successione di filetti – CYCLE98 9-350

9.6 Segnalazione di errori e trattamento degli errori 9-357
9.6.1 Istruzioni generali 9-357
9.6.2 Gestione degli errori nei cicli 9-357
9.6.3 Sommario degli allarmi dei cicli 9-357
9.6.4 Segnalazioni nei cicli 9-359

Definizione dei tasti della tastiera CNC completa (formato verticale)


ALARM CANCEL
CHANNEL
HELP
O N G P 7 8 9
X Y Z C 4 5 6
I J K R 1 2 3
M S T L – 0 .
F D H B / = +
SHIFT CTRL ALT BACKSPACE DEL INSERT
TAB INPUT
NEXT WINDOW PAGE UP
SELECT
POSITION PROGRAM OFFSET PARAM
END PAGE DOWN
PROGRAM MANAGER SYSTEM ALARM CUSTOM

Tasto Recall

Tasto ETC

Tasto Tacitazione allarme

Senza funzione

Tasto Info

Tasto Shift

Tasto Control

Tasto Alt

Tasto Spaziatore (SPACE)

Tasto di cancellazione (backspace)

Tasto Cancellazione

Tasto Inserire

Tabulatore

ENTER/tasto Input

Tasto settore operativo Posizionamento

Tasto settore operativo Programma

Tasto settore operativo Parametri

Tasto settore operativo Program Manager

Settore operativo Allarmi/Sistema

non assegnato

Tasti Sfoglia

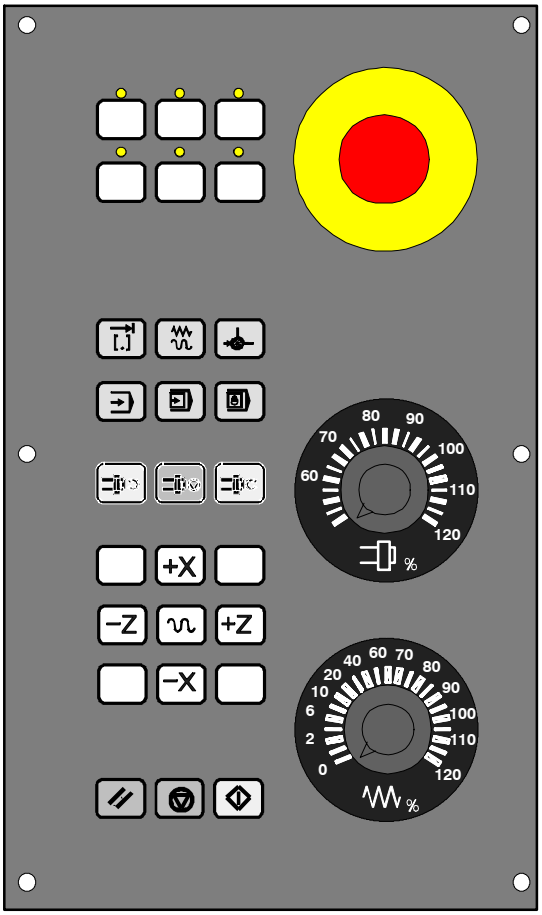
Tasti Cursore

Tasto Selezione/tasto Toggle

Tasti alfanumerici
Doppia occupazione nel livello shift

Tasti numerici
Doppia occupazione nel livello shift

Definizione dei tasti della pulsantiera macchina



RESET

NC STOP

NC START

ARRESTO DI EMERGENZA

Spindle Speed Override
Override mandrino

Tasto con LED, definito dall'utente

Tasto senza LED, definito dall'utente

INCREMENT
Quota incrementale

JOG

REFERENCE POINT
Punto di riferimento

AUTOMATICO

SINGLE BLOCK
Blocco singolo

MANUAL DATA
Immissione manuale

SPINDLE START LEFT
Rotazione sinistrorsa

SPINDLE STOP

SPINDLE START RIGHT
Rotazione destrorsa

RAPID TRAVERSE OVERLAY
Sovrapposizione del rapido

+X −X

Asse X

+Z −Z

Asse Z

Feed Rate Override
Comando di avanzamento

Introduzione

1

1.1 Suddivisione dello schermo

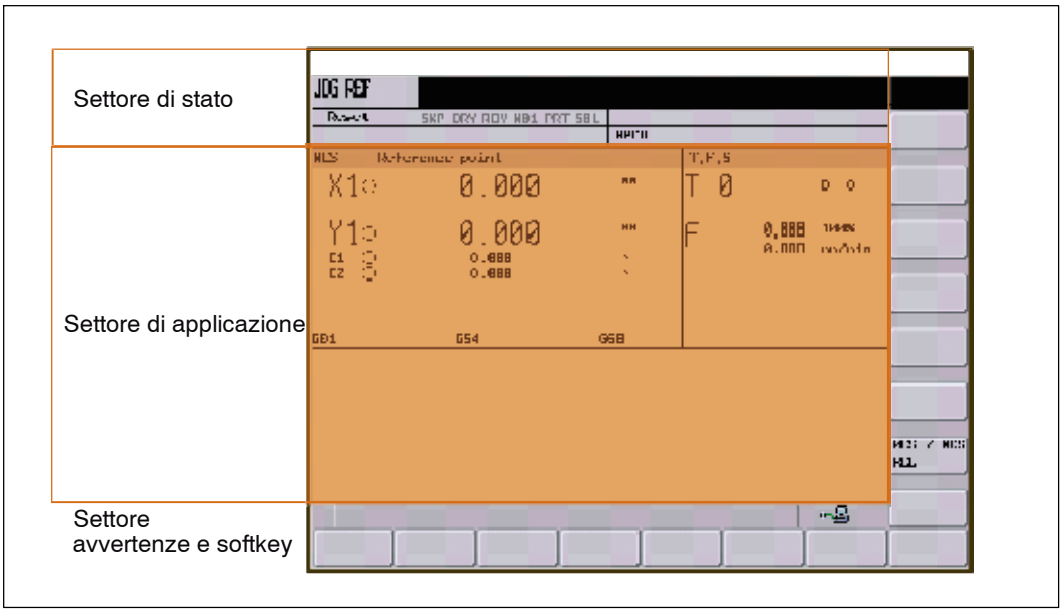


Fig. 1-1 Suddivisione dello schermo

Lo schermo è suddiviso nei seguenti settori principali:

- Settore di stato
- Settore di applicazione
- Settore avvertenze e softkey

Settore di stato

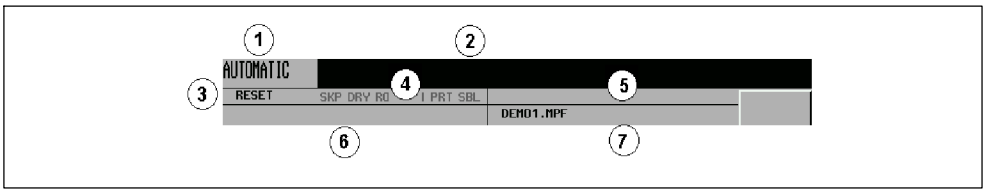


Fig. 1-2 Settore di stato

Tabella 1-1 Spiegazione degli elementi della pagina video nel settore di stato

Elemento della pagina	Visualizzazione	Significato
1	**Settore operativo attivo, modo operativo attivo** Posizione JOG; 1 INC, 10 INC, 100 INC, 1000 INC, VAR INC (valutazione incrementale nel funzionamento JOG) MDA AUTOMATIC Offset Program Program Manager System Alarm Identificazione ”Altra lingua” tramite G291	
2	**Riga per allarmi e segnalazioni** Sono visualizzati in alternativa: 1. Numero di allarme con relativo testo 2. Testo della segnalazione	
3	**Stato del programma**	
	RESET	Programma interrotto/stato iniziale
	RUN	Programma in esecuzione
	STOP	Programma arrestato
4	**Influenze sul programma in funzionamento automatico**	
5	**riservato**	
6	**Segnalazioni NC**	
7	**Programma pezzo selezionato (programma principale)**	

Settore avvertenze e softkey

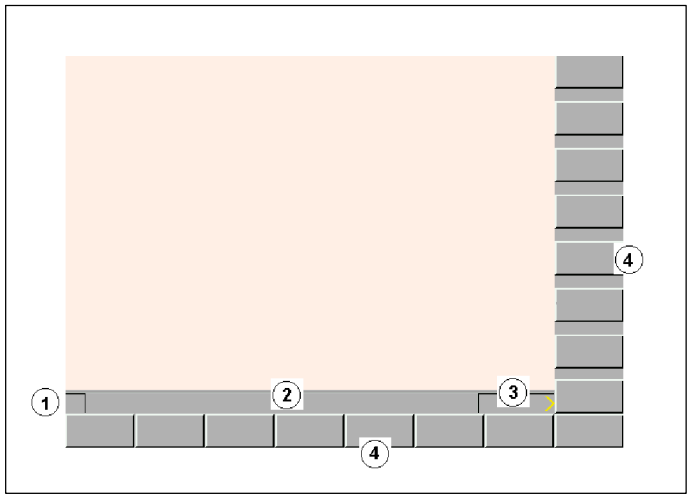


Fig. 1-3 Settore avvertenze e softkey

Tabella 1-2 Spiegazione degli elementi della pagina video per il settore avvertenze e softkey

Elemento della pagina	Visualizza-zione	Significato
1		**Simbolo di Recall** Premendo il tasto Recall si ritorna al livello di menu sovraordinato.
2		**Riga delle avvertenze** Visualizzazione di avvertenze per l'operatore
3		**Informazione di stato MMC** **ETC** è possibile (premendo questo tasto la barra orizzontale dei softkey visualizza ulteriori funzioni.)
		È attiva la modalità mista di scrittura (maiuscolo/minuscolo)
		Trasmissione dati in corso
		È attivo il collegamento al tool di programmazione PLC
4		**Barra dei softkey** verticale e orizzontale

Rappresentazione dei softkey nel documento

Per semplificarne la ricerca, i softkey orizzontali e verticali sono rappresentati con colori diversi.

Softkey orizzontale

Softkey verticale

Softkey standard

La maschera viene chiusa.

L'immissione è interrotta, la finestra viene chiusa.

L'immissione si interrompe e si attiva la funzione di calcolo.

L'immissione è terminata e i valori immessi sono acquisiti.

La funzione commuta la maschera da programmazione diametro a programmazione raggio.

1.2 Settori operativi

Le funzioni del controllo numerico possono essere eseguite nei seguenti settori operativi:

	Posizione	Operatività di macchina
	Offset/Parametri	Immissione di valori di correzione e di dati di setting
	Programma	Creazione di partprogram
	Program Manager	Directory dei partprogram
	Sistema	Diagnostica, messa in servizio
	Allarmi	Liste degli allarmi e delle segnalazioni

Il passaggio ad un altro settore operativo avviene premendo il tasto corrispondente (hard-key).

Livelli di protezione

Nel SINUMERIK 802D sl esiste un concetto di protezione suddiviso su più livelli per l'abilitazione dei campi dati. Il controllo numerico viene fornito con password standard per i livelli di protezione da 1 a 3.

Livello di protezione 1	Password esperti
Livello di protezione 2	Password costruttore
Livello di protezione 3	Password utente

Queste password regolano i differenti diritti di accesso.

L'immissione o la modifica di dati nei seguenti menu dipende dal livello livello di protezione impostato:

- Correzioni utensile
- Spostamenti origine
- Dati setting
- Impostazione RS232
- Creazione del programma/correzione del programma

1.3 Funzioni di supporto per l'immissione

1.3.1 Calcolatrice

La funzione di calcolatrice tascabile si può attivare da ogni settore operativo mediante il tasto "SHIFT" "=".

Per calcolare le espressioni si possono utilizzare le quattro operazioni fondamentali, le funzioni seno, coseno, elevazione al quadrato e radice quadrata. La funzione parentesi consente il calcolo di sottoespressioni annidate. Il livello di parentesi è illimitato.

Se il campo d'immissione contiene già un valore, la funzione lo acquisisce nella riga d'immissione della calcolatrice.

Il tasto **Input** calcola il risultato e lo visualizza sulla calcolatrice.

Il softkey **Accept** immette il risultato nel campo d'immissione o nella posizione attuale del cursore nel partprogram e chiude in modo autonomo la funzione calcolatrice.

Nota

Se il campo d'immissione si trova in modalità di modifica, si può ripristinare di nuovo lo stato originario con il tasto toggle.

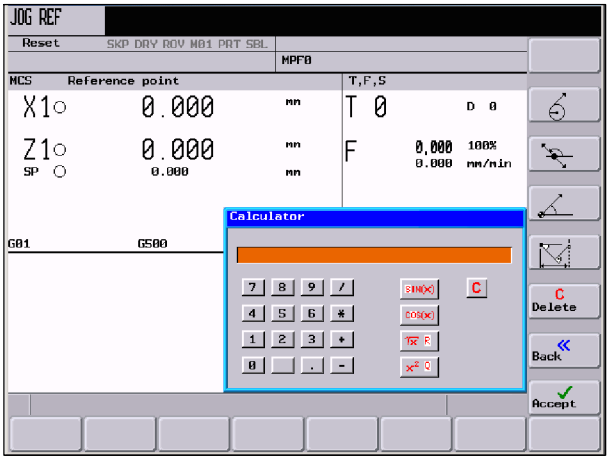


Fig. 1-4 Calcolatrice

Caratteri consentiti per l'immissione

+, –, *, / Operazioni fondamentali

S Funzione seno
Il valore (in gradi) X prima del cursore di immissione viene sostituito dal valore sin(X).

O Funzione coseno
Il valore (in gradi) X prima del cursore di immissione viene sostituito dal valore cos(X).

Q Funzione di elevazione al quadrato
Il valore X prima del cursore di immissione viene sostituito dal valore X^2.

R Funzione radice quadrata
Il valore X prima del cursore di immissione viene sostituito dal valore √X.

( ) Funzione parentesi (X+Y)*Z

Esempi di calcolo

Obiettivi	Immissione -> Risultato
100 + (67*3)	100+67*3 -> 301
sin(45°)	45 S -> 0.707107
cos(45°)	45 C -> 0.707107
4^2	4 Q -> 16
√4	4 R -> 2
(34+3*2)*10	(34+3*2)*10 -> 400

Per calcolare i punti ausiliari su un profilo, la funzione calcolatrice offre le seguenti funzioni:

- calcolo del raccordo tangenziale tra un settore di cerchio e una linea retta
- traslazione di un punto sul piano
- conversione di coordinate polari in coordinate cartesiane
- aggiunta del secondo punto finale di un segmento di profilo retta–retta calcolato con riferimento all'angolo

1.3.2 Uniformazione di elementi del profilo

Richiamando la calcolatrice si hanno a disposizione dei softkey che permettono di modificare gli elementi del profilo. Nelle maschere di immissione si immettono i valori per l'elemento del profilo. Premendo "Accettaz." viene eseguito il calcolo.

Softkey

La funzione serve per calcolare un punto che si trova su un cerchio. Il punto è calcolato sulla base della tangente definita, del raggio e del senso di rotazione del cerchio.

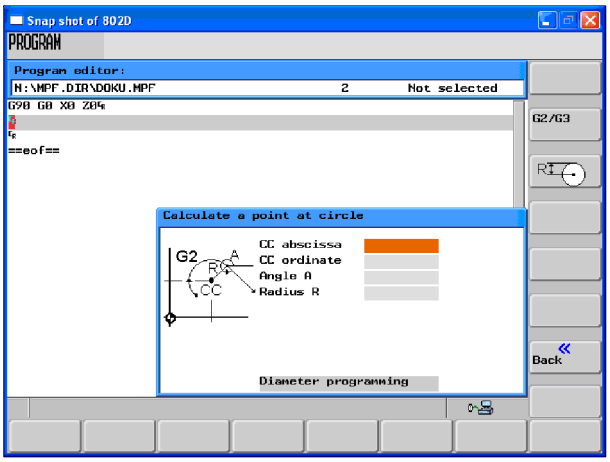


Fig. 1-5

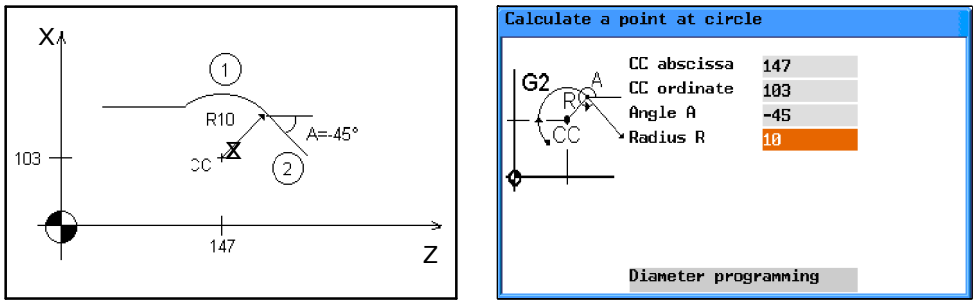
Immettere il centro del cerchio, l'angolo della tangente e il raggio del cerchio.

Con il softkey G2/G3 si definisce il senso di rotazione del cerchio.

Viene calcolato il valore dell'ascissa e dell'ordinata. L'ascissa è il primo asse del piano di lavoro attuale e l'ordinata è il secondo asse di questo piano. Il valore dell'ascissa viene copiato nel campo d'immissione dal quale è stata richiamata la funzione calcolatrice mentre il valore dell'ordinata viene copiato nel campo d'immissione successivo. Se la funzione è stata richiamata dall'editor del partprogram, le coordinate sono memorizzate con il nome degli assi del piano principale.

Esempio: *calcolo del punto d'intersezione tra il settore circolare* ① *e la retta* ② *nel piano G18.*

Valori noti: *Raggio: 10*
Centro del cerchio: Z 147 X 103
Angolo di congiunzione delle rette: -45 °



Risultato: *Z = 154.071*
X = 110.071

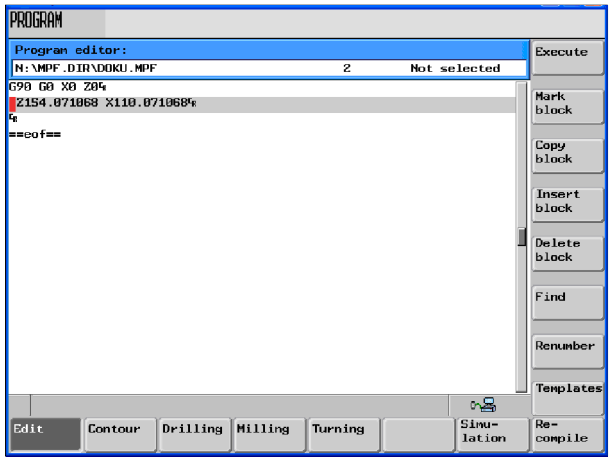


Fig. 1-6

Questa funzione calcola le coordinate cartesiane di un punto del piano che deve essere collegato con un punto (PP) su una retta. Per il calcolo occorre conoscere la distanza tra i punti e l'angolo d'inclinazione (A2) della nuova retta da creare riferito all'inclinazione (A1) delle rette già definite.

Fig. 1-7

Immettere le seguenti coordinate o l'angolo:

- coordinate del punto dato (PP)
- angolo d'inclinazione della retta (A1)
- distanza del nuovo punto riferito a PP
- angolo d'inclinazione della retta collegata (A2) riferita ad A1

Con questo softkey si attiva il calcolo delle coordinate cartesiane che poi saranno copiate in due campi d'immissione che si succedono uno dopo l'altro. Il valore dell'ascissa viene copiato nel campo d'immissione dal quale è stata richiamata la funzione calcolatrice mentre il valore dell'ordinata viene copiato nel campo d'immissione successivo.
Se la funzione è stata richiamata dall'editor del partprogram, le coordinate sono memorizzate con il nome degli assi del piano principale.

La funzione converte le coordinate polari date in coordinate cartesiane.

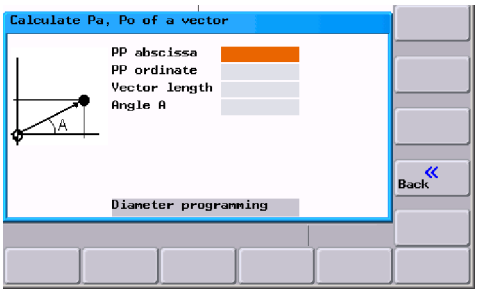
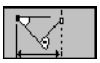


Fig. 1-8

Immettere il punto di riferimento, il vettore lunghezza e l'angolo d'inclinazione.

Con questo softkey si attiva il calcolo delle coordinate cartesiane che poi saranno copiate in due campi d'immissione che si succedono uno dopo l'altro. Il valore dell'ascissa viene copiato nel campo d'immissione dal quale è stata richiamata la funzione calcolatrice mentre il valore dell'ordinata viene copiato nel campo d'immissione successivo.
Se la funzione è stata richiamata dall'editor del partprogram, le coordinate sono memorizzate con il nome degli assi del piano principale.



La funzione calcola il punto finale mancante della sezione di profilo retta–retta dove la seconda retta è ortogonale alla prima.

Sono noti i seguenti valori delle rette:

retta 1: punto d'inizio e angolo d'inclinazione

retta 2: lunghezza e un punto finale in coordinate cartesiane

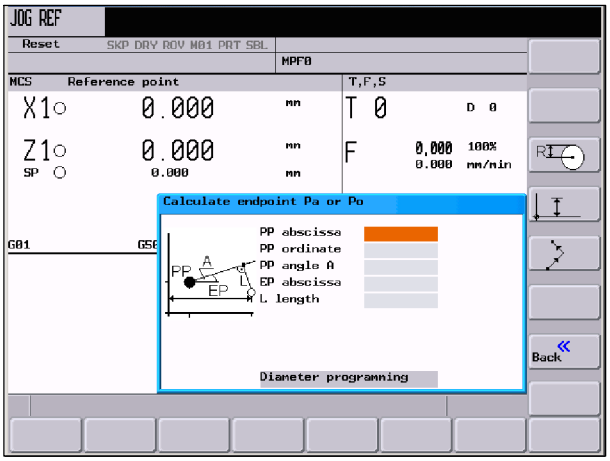
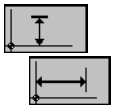
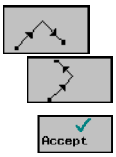


Fig. 1-9



Questa funzione seleziona la coordinata nota del punto finale.
Il valore dell'ordinata o quello dell'ascissa è noto.



La seconda retta è ruotata di 90 gradi rispetto alla prima in senso orario o antiorario.

Viene calcolato il punto finale mancante. Il valore dell'ascissa viene copiato nel campo d'immissione dal quale è stata richiamata la funzione calcolatrice mentre il valore dell'ordinata viene copiato nel campo d'immissione successivo.
Se la funzione è stata richiamata dall'editor del partprogram, le coordinate sono memorizzate con il nome degli assi del piano principale.

Esempio

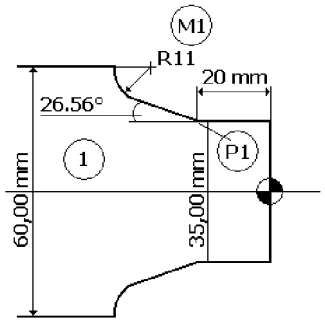


Fig. 1-10

Il disegno deve essere completato con i valori relativi al centro del cerchio, per poter poi calcolare i punti d'intersezione tra i segmenti di profilo. Il calcolo delle coordinate mancanti del centro è eseguito con la funzione calcolatrice *poiché il raggio è ortogonale alla retta nel raccordo tangenziale.*

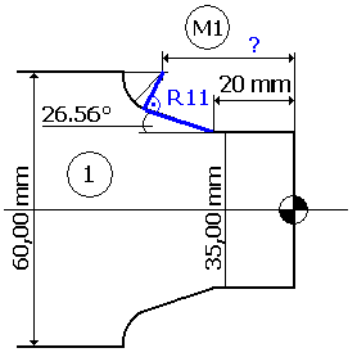


Fig. 1-11

Calcolo di M1 nel segmento 1:

il raggio è ruotato di 90° in senso orario sulla retta definita dall'angolo.

Selezionare con il softkey *il corrispondente senso di rotazione. Il punto finale dato deve essere definito con il softkey* .

Immettere le coordinate del punto polare, l'angolo d'inclinazione della retta, il valore dell'ordinata e il raggio del cerchio come lunghezza.

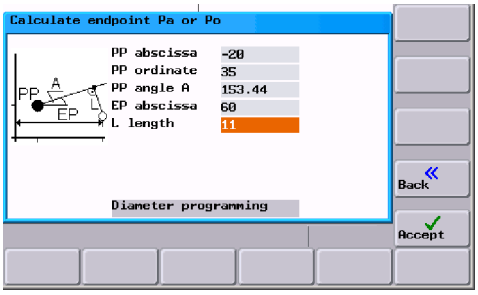


Fig. 1-12

Risultato: *X = 60*
Z = -44,601

1.3.3 Editor di caratteri cinesi

Questa funzione è disponibile solo nella versione in lingua cinese.

Il controllo numerico offre una funzione per l'editazione di caratteri cinesi nell'editor del programma e nell'editor PLC per i testi di allarme. Dopo la sua attivazione, nel campo d'impostazione si immette la trascrizione fonetica (alfabeto fonetico) del carattere prescelto. In base all'indicazione fonetica l'editor propone diversi caratteri; immettendo un opportuno numero (1 ... 9) è possibile selezionare un carattere.

Fig. 1-13 Editor cinese

Alt	S	Attivazione/disattivazione dell'editor

1.3.4 Hot Key

Utilizzando speciali tasti comando, la componente operativa permette di evidenziare, copiare, tagliare o cancellare testi. Queste funzioni sono disponibili per l'editor del partprogram e per i campi d'impostazione.

CTRL	C	Copiare
CTRL	B	Evidenziare
CTRL	X	Tagliare
CTRL	V	Inserire
Alt	L	Commutare su caratteri maiuscoli/minuscoli
Alt	H	Sistema di help
oppure tasto Info		

1.3.5 Copia e inserimento di file

Nel settore **Programm Manager** (capitolo 6) e nella funzione **Start–up files** (capitolo 7.6) con le funzioni softkey si possono **copiare** e **inserire** file o directory in un'altra directory o in un altro drive. In questo caso la funzione **Copiare** inserisce i riferimenti o le directory in una lista che successivamente viene elaborata dalla funzione **Inserire**. Questa funzione esegue la vera e propria procedura di copiatura.

La lista resta invariata finchè non viene sovrascritta con un nuovo processo di copiatura.

Particolarità:
se come destinazione dei dati è stata scelta l'interfaccia RS232, la funzione softkey **Invia** sostituisce la funzione **Inserire**. Nella immissione di file (softkey **Receive**) non è necessario indicare una destinazione in quanto il nome della directory di destinazione è contenuto nel flusso dei dati.

1.4 Il sistema di help

Il sistema di help si attiva con il tasto info. Esso offre una breve descrizione delle più importanti funzioni operative.

Il sistema di help comprende tra l'altro i seguenti argomenti:

- panoramica delle istruzioni NC con descrizione sintetica
- programmazione dei cicli
- Spiegazione degli allarmi dell'azionamento

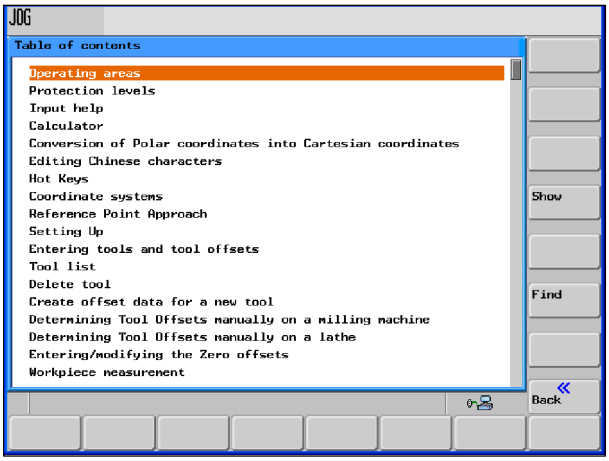


Fig. 1-14 Indice del sistema di help

Show

La funzione permette di aprire l'argomento selezionato.

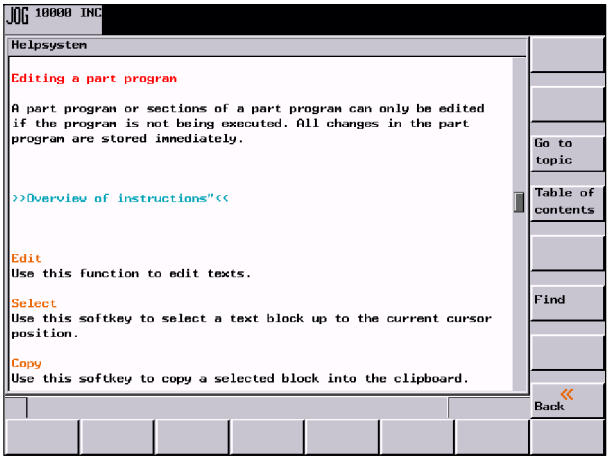

JOG 10000 INC
Helpsystem
Editing a part program
A part program or sections of a part program can only be edited if the program is not being executed. All changes in the part program are stored immediately.
>>Overview of instructions"<<
Edit
Use this function to edit texts.
Select
Use this softkey to select a text block up to the current cursor position.
Copy
Use this softkey to copy a selected block into the clipboard.
Go to topic
Table of contents
Find
Back

Fig. 1-15 Descrizione dell'argomento selezionato

Go to topic

La funzione consente di selezionare riferimenti incrociati. Un riferimento incrociato è identificato con i caratteri ">>....<<". Questo softkey è visibile solo quando nel settore Applicazioni viene visualizzato un riferimento incrociato.

Back to topic

Se si seleziona un riferimento incrociato, viene visualizzato inoltre il softkey **Back to topic**. Con questa funzione si fa ritorno alla pagina precedente.

Find

La funzione consente di ricercare nell'indice un concetto. Immettere il termine e attivare la funzione di ricerca.

Help nel settore Editor dei programmi

Il sistema offre una spiegazione per ogni istruzione NC. Per visualizzare questo testo si deve posizionare il cursore a valle dell'istruzione e premere il tasto Info.

1.5 Funzionamento in rete (opzionale)

Nota

La funzione Funzionamento in rete è disponibile solo per il SINUMERIK 802D sl pro.

Il controllo numerico può essere collegato in rete grazie all'adattatore di rete integrato. Sono possibili i seguenti tipi di collegamenti:

- Peer-to-Peer: collegamento diretto tra controllo numerico e PC tramite un cavo crossover.
- Twisted-Pair: inserimento del controllo numerico in una rete locale esistente tramite un cavo patch.

Un protocollo di trasferimento specifico dell'802D consente un funzionamento in rete isolato con trasferimento dati codificato. Questo protocollo viene utilizzato anche per il trasferimento o l'elaborazione di programmi pezzo in abbinamento al tool RCS.

1.5.1 Configurazione del collegamento di rete

Presupposto

Il controllo numerico è collegato con il PC tramite l'interfaccia X5 oppure la rete locale.

Impostare i parametri di rete

SHIFT più SYSTEM ALARM

Service display

Service control

Selezionare nel settore operativo "Sistema" il menu **Service display > Service control.**

Fig. 1-16

Service network

Con il softkey **Service network** viene richiamata la maschera di impostazione dei parametri di rete.

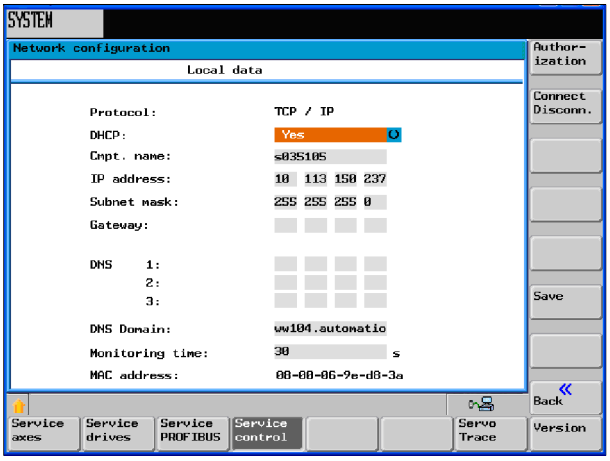


Fig. 1-17

Tabella 1-3 Parametri di rete necessari

Parametro	Spiegazione
DHCP	Protocollo di servizio TCP/IP che consente una configurazione dinamica flessibile degli indirizzi IP dell'Host e che in questo modo distribuisce i relativi parametri di configurazione ai client autorizzati sulla rete. Con **No** avviene un'assegnazione fissa degli indirizzi di rete. Con **Yes** avviene un'assegnazione dinamica degli indirizzi di rete. I campi d'immissione non necessari non vengono visualizzati.
Cmpt. name	Nome del controllo numerico in rete
IP address	Indirizzo del controllo numerico in rete (ad es. 192.168.1.1)
Subnet mask	Identificazione della rete (es. 255.255.252.0)

Abilitazione della porta di comunicazione

Service Firewall

Con il softkey ”Service Firewall” si possono bloccare o abilitare le porte di comunicazione.

Per garantire un livello di sicurezza maggiore possibile, tutte le porte non utilizzate dovrebbero restare bloccate.

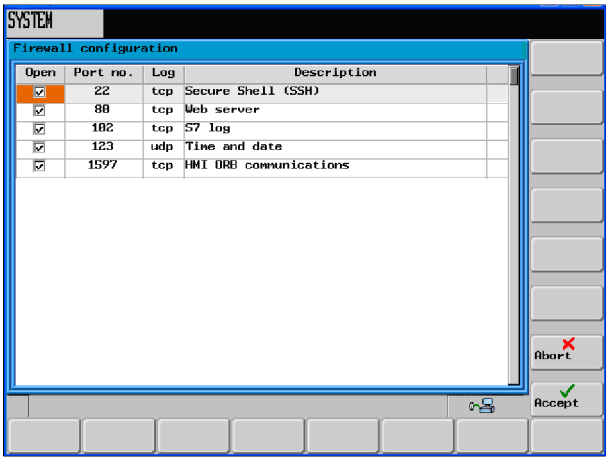


Fig. 1-18

La rete RCS per la comunicazione utilizza le porte 80 e 1597.

Per modificare lo stato della porta, selezionare la relativa porta con il cursore. Premendo il tasto Input si modifica lo stato della porta.

Le porte aperte vengono rappresentate con un segno di spunta nelle caselle di controllo.

1.5.2 Gestione utenti

più

Selezionare nel settore operativo ”Sistema” il menu **Service display > Service control.**

Service display

Service control

Service network

Authori-zation

Con il softkey **Service network > Authorization** viene richiamata la maschera di impostazione dei profili dell’utente.

Gli account utente servono per memorizzare le impostazioni personali dell’utente. Per creare un nuovo account occorre impostare il nome utente e la password di login nel campo d’immissione.

La funzione softkey **Create** inserisce un nuovo utente nella gestione utenti.

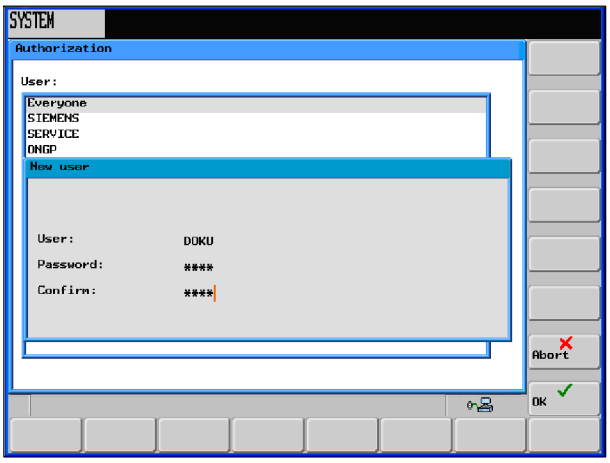
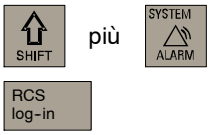


Fig. 1-19

La funzione softkey **Delete** cancella l’utente selezionato dalla lista di gestione.

1.5.3 Login utente – RCS log-in



Selezionare nel settore operativo ”Sistema” il softkey **RCS log-in.**
Viene richiamata la maschera d’immissione per il login utente.

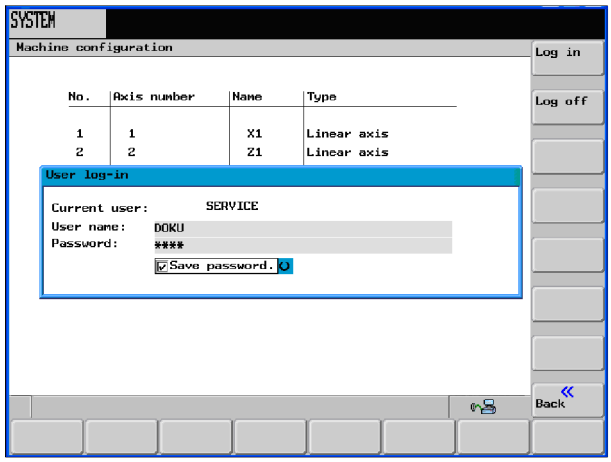


Fig. 1-20 Login utente

Login

Impostare il nome utente e la password nei rispettivi campi di introduzione e confermarli con il softkey **Log in.**

Se il login si conclude correttamente, il nome utente viene visualizzato nella riga **Current user**.

La funzione softkey **Back** chiude la finestra di dialogo.

Nota

Questo Login viene utilizzato contemporaneamente anche all’identificazione dell’utente per le connessioni remote.

Logoff

Premere il softkey **Log off.** L’utente attuale viene disconnesso, le impostazioni specifiche dell’utente vengono memorizzate e tutte le abilitazioni concesse vengono cancellate.

1.5.4 Operare con un collegamento di rete

Nella condizione di fornitura l'accesso remoto (accesso al controllo numerico da un PC o da rete) è inibito.

Dopo il login di un utente locale sono disponibili le seguenti funzioni nel **Tool RCS**:

- Funzioni di messa in servizio
- Trasferimento dati (trasferimento di programmi pezzo)
- Operatività remota del controllo numerico

Se deve essere consentito l'accesso ad una parte del file system, in precedenza si devono abilitare le relative directory.

Nota:

Con le abilitazioni delle directory viene consentito l'accesso ai file del controllo numerico da parte di un partecipante della rete. In base alle abilitazioni attivate, l'utente può modificare o cancellare dati.

1.5.5 Abilitazione di directory

Con questa funzione si stabiliscono i diritti di accesso ai file di sistema del controllo numerico da parte degli utenti remoti.

Selezionare nel **Program Manager** la directory da abilitare.

Confermare premendo **More...**

Il softkey **Shares** richiama la maschera di introduzione per la condivisione della directory selezionata.

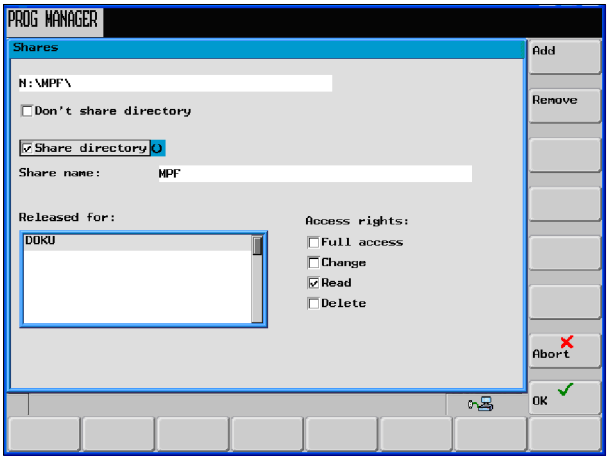


Fig. 1-21 Stato di abilitazione della directory

- Scegliere lo stato di abilitazione per la directory selezionata:
  - **Don't share directory** La directory non viene abilitata
  - **Share directory** La directory viene condivisa, si deve impostare il nome della condivisione.
- Nel campo **Share name** occorre introdurre un identificatore tramite il quale l'utente autorizzato può accedere ai dati della directory.
- Definizione dei diritti di accesso dell'utente (**Access rights**).
  - **Full access** L'utente ha l'accesso completo
  - **Change** L'utente può solo eseguire modifiche
  - **Read** L'utente può solo accedere in lettura
  - **Delete** L'utente può solo cancellare
- Inoltre è necessario selezionare l'utente dalla lista degli utenti. La commutazione alla lista utenti avviene con il tasto TAB.

Il softkey **OK** attiva le proprietà impostate. Le directory abilitate vengono indicate, come in Windows, con una "mano".

1.5.6 Connessione e disconnessione di drive di rete

SHIFT più SYSTEM ALARM Selezionare nel settore operativo "Sistema" il menu **Service display > Service control.**

Service display | Service control

Service network | Connect Disconn

Tramite **Service network > Connect Disconn** si giunge nel settore operativo per la configurazione del drive di rete.

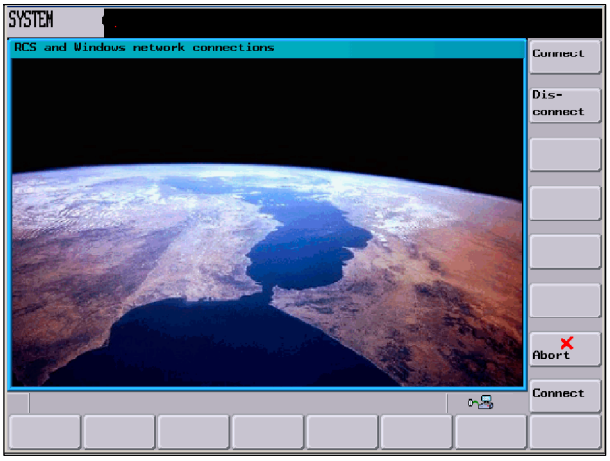


Fig. 1-22

Connessione di drive di rete

Connect

La funzione **Connect** assegna una lettera di un drive locale ad un drive di rete.

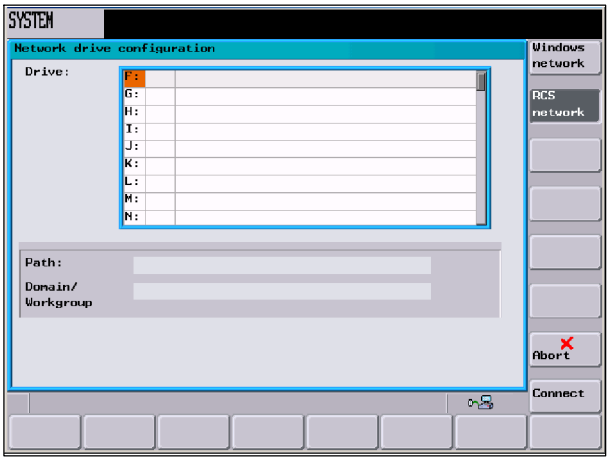


Fig. 1-23 Configurazione del drive di rete

Posizionare il cursore su una lettera di drive disponibile e con il tasto TAB commutare sul campo di immissione **Path**. In questo campo si deve introdurre l'indirizzo IP del server ed il nome della condivisione.

Esempio: \\192.4.5.23\TEST\

La funzione softkey **Connect** assegna la lettera del drive alla connessione con il server.

Disconnessione drive di rete

Dis-
connect

La funzione **Disconnect** disattiva una connessione di rete attiva.

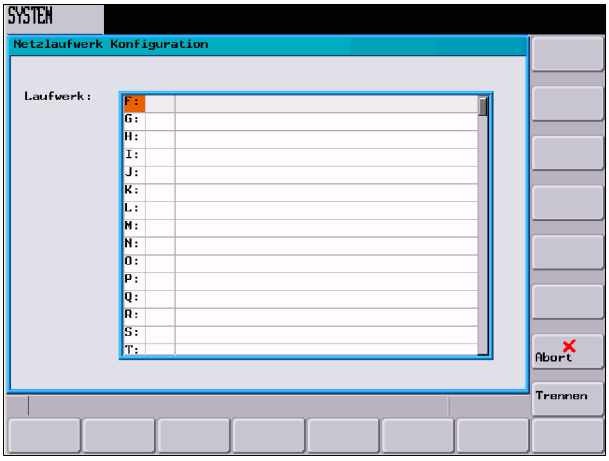


Fig. 1-24

Posizionare il cursore sulla corrispondente lettera del drive e premere il softkey **Disconnect**. Il drive di rete viene disconnesso.

1.6 Tool RCS

Il tool RCS (Remote Control System) per PC/PG è un tool basato su Esplora risorse che agevola il normale utilizzo del SINUMERIK 802D sl.

Il collegamento tra controllo numerico e PC/PG può avvenire tramite cavo RS232 oppure cavo di rete locale (opzionale).

Attenzione

La piena funzionalità del tool RCS si ottiene solo dopo aver caricato la chiave di licenza RCS 802.
Con questa chiave si può stabilire il collegamento al controllo numerico tramite la rete locale (solo per SINUMERIK 802D sl pro) e si può sfruttare, tra le altre funzioni, il controllo remoto. Senza chiave di licenza si possono solo abilitare le directory locali (sul PC/PG) per renderle accessibili dal controllo numerico.

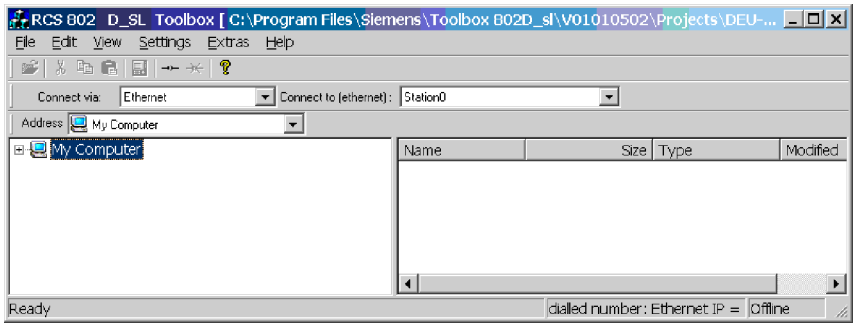


Fig. 1-25 Finestra Explorer del tool RCS

Dopo l'avvio ci si trova in modalità Offline. Questo significa che è possibile solo gestire file sul PC. Nel modo Online è disponibile inoltre la directory Control 802 che consente lo scambio di file con il controllo numerico. Per sorvegliare il processo si può inoltre utilizzare la funzione di operatività remota.

Nota

Il tool RCS dispone di un'estesa guida online, dalla quale si possono ricavare le altre procedure (come stabilire una connessione, come gestire un progetto, ecc.).

1.7 Sistemi di coordinate

Per le macchine utensili vengono utilizzati sistemi di coordinate destrorsi ortogonali. In questo modo i movimenti tra utensile e pezzo sulla macchina avvengono in modo relativo.

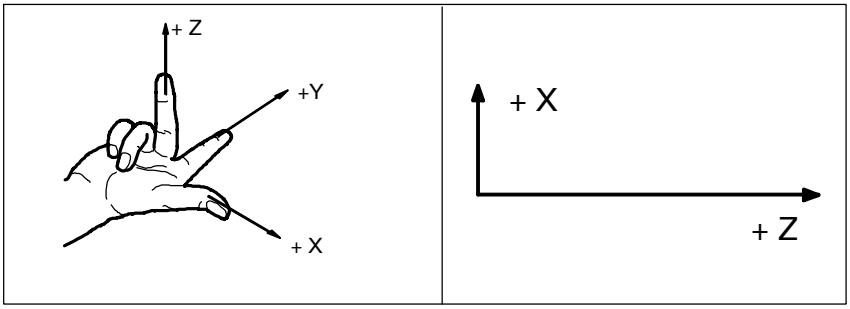


Fig. 1-26 Definizione della direzione degli assi, sistema di coordinate per la programmazione in caso di tornitura

Sistema di coordinate macchina (SCM)

La posizione del sistema di coordinate sulla macchina dipende dal tipo di macchina. Le coordinate possono essere ruotate in varie posizioni.

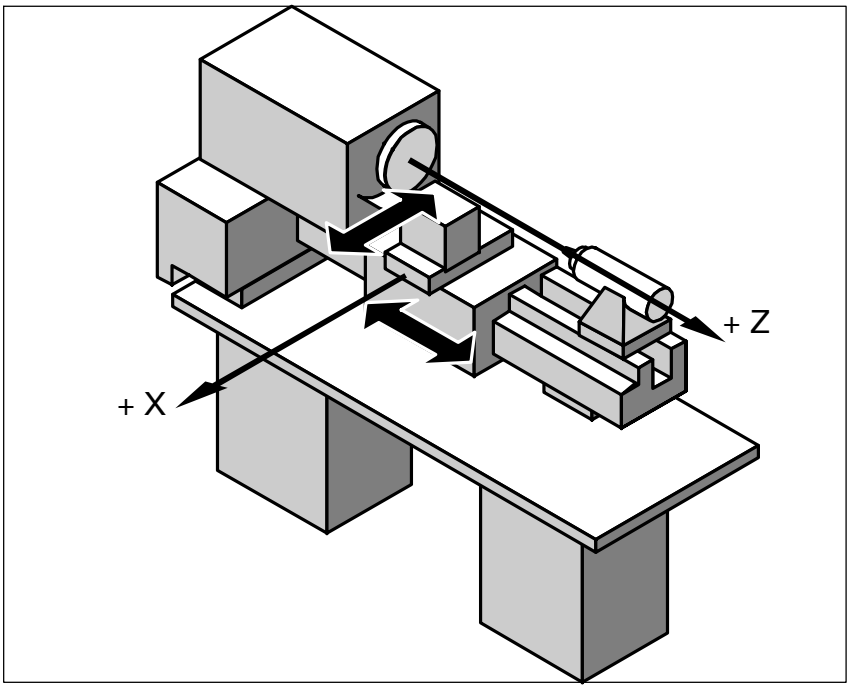


Fig. 1-27 Coordinate macchina/coordinate assi, p. es. per un tornio

L'origine di questo sistema di coordinate è il **punto zero della macchina.**
Questo punto rappresenta soltanto un punto di riferimento che è definito dal costruttore della macchina. Non è un punto che si deve poter raggiungere.

La corsa degli **assi macchina** può trovarsi in campo negativo.

Sistema di coordinate pezzo (SCP)

Per descrivere la geometria di un pezzo si utilizza anche nel partprogram un sistema di coordinate destrorso e ortogonale (vedere la figura 1-26).
Il **punto zero del pezzo** può essere scelto liberamente dal programmatore nell'asse Z.
L'asse X coincide con l'asse di rotazione.

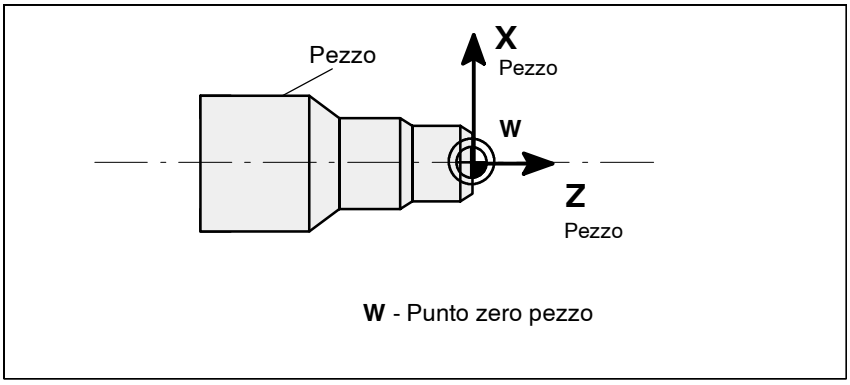


Fig. 1-28 Sistema di coordinate pezzo

Sistema di coordinate relativo

Oltre al sistema di coordinate del pezzo e della macchina, il controllo numerico mette a disposizione un sistema di coordinate relativo. Questo sistema di coordinate serve per impostare punti di riferimento, liberamente definibili, che non hanno alcuna influenza sul sistema attivo di coordinate pezzo. La visualizzazione di tutti i movimenti degli assi è messa in relazione a questi punti di riferimento.

Bloccaggio del pezzo

Per eseguire la lavorazione, il pezzo viene bloccato sulla macchina. Il pezzo dovrà essere posizionato in modo tale che gli assi del suo sistema di coordinate siano paralleli a quelli della macchina. Un qualsiasi spostamento dello zero macchina rispetto allo zero pezzo è rilevato sull'asse Z e memorizzato nello **spostamento origine impostabile**. Nel programma NC questo spostamento si attiva quando si esegue il programma p. es. con una funzione programmata **G54** (vedere anche il capitolo 8.2.7).

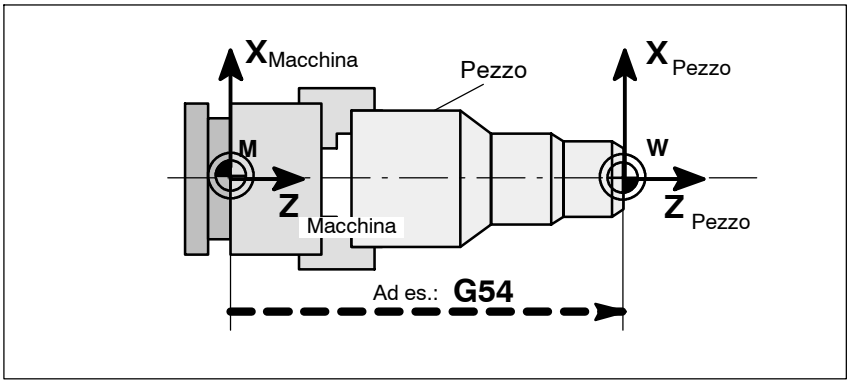


Fig. 1-29 Pezzo sulla macchina

Sistema di coordinate attuali del pezzo

Tramite lo spostamento origine programmabile TRANS si può generare uno spostamento rispetto al sistema di coordinate pezzo. In questo modo si crea il sistema di coordinate attuali del pezzo (vedere il capitolo ”Spostamento origine programmabile: TRANS”).

Spazio per appunti

Inserzione e ricerca del punto di riferimento

2

Nota

Quando si attiva il SINUMERIK 802D sl e la relativa macchina utensile, si deve osservare la documentazione della macchina poiché sia l'inserzione sia la ricerca del punto di riferimento sono funzioni che dipendono dal tipo di macchina.

In questa documentazione per il comando della macchina si è fatto riferimento ad una pulsantiera standard MCP 802D. Se si utilizza un altro tipo di MCP, l'operatività relativa può discostarsi dalla presente descrizione.

Sequenza operativa

Inserire innanzitutto la tensione d'alimentazione del CNC e della macchina. Dopo aver avviato il controllo ci si trova nel settore operativo Posizione, modo operativo **Jog Ref**.

La finestra *"Ricerca del punto di riferimento"* è attiva.

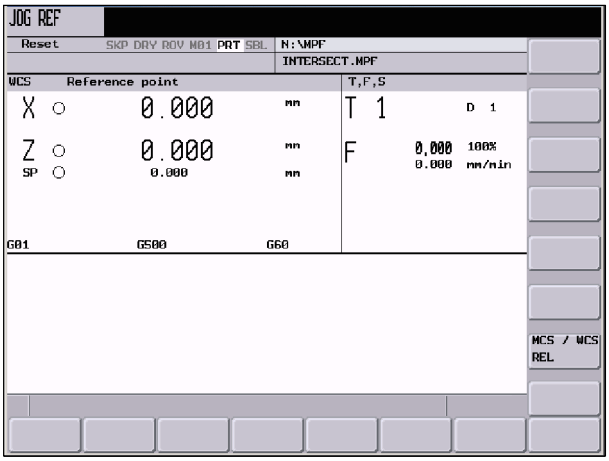


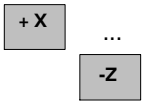
Fig. 2-1 Pagina video principale Jog-Ref

Attivare la "Ricerca del punto di riferimento" con il tasto **Ref** sulla pulsantiera di macchina.

Nella finestra ricerca del punto di riferimento (fig. 2-1) si visualizza se gli assi hanno eseguito la ricerca del punto di riferimento.

○ L'asse deve eseguire la ricerca del punto di riferimento

◔ L'asse ha raggiunto il punto di riferimento



Premere i tasti direzionali.

Se si seleziona la direzione di spostamento errata, l'asse non si muove.

Eseguire la ricerca del punto di riferimento per ogni asse, in sequenza.
La funzione termina selezionando un altro modo operativo (**MDA**, **AUTOMATIC** o **JOG**).

Nota

La "Ricerca del punto di riferimento" è possibile solo nel modo operativo **Jog Ref**.

Messa a punto

3

Osservazioni preliminari

Prima di iniziare a lavorare con il CNC occorre mettere a punto la macchina, gli utensili ecc.

- Impostando gli utensili e le loro correzioni
- Impostando/modificando lo spostamento origine
- Impostazione dei dati di setting

3.1 Impostazione degli utensili e delle relative correzioni

Funzionalità

Le correzioni utensili consistono in una serie di dati che descrivono la geometria, l'usura e il tipo di utensile.
Ad ogni utensile corrisponde, in base al tipo, un determinato numero di parametri. Gli utensili vengono identificati con un numero (numero T).

Vedere anche il capitolo 8.6 "Utensili e correzione utensile"

Sequenza operativa

OFFSET PARAM

Tool List

Questa funzione apre la finestra relativa ai dati di correzione utensile che comprende una lista degli utensili memorizzati. Con i tasti cursore e i tasti Page Up, Page Down è possibile navigare all'interno di questa lista.

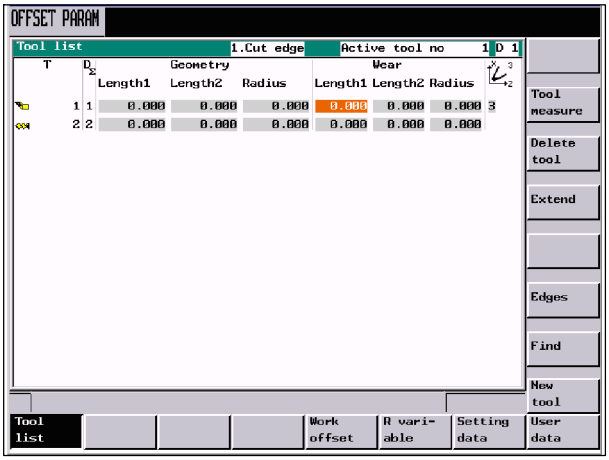


Fig. 3-1 Lista utensili

Per immettere le correzioni è necessario

- posizionare la barra del cursore sul campo di immissione da modificare,
- immettere il/i valore/i

e confermare con **Input** o con un movimento del cursore.

Per utensili speciali è disponibile la funzione softkey Extend che propone una lista completa di parametri da completare.

Softkey

Tool measure — Calcolare i dati di correzione per l'utensile

Measure manual — Calcolare manualmente i dati di correzione utensile (vedere il capitolo 3.1.2)

Measure auto — Calcolare in semiautomatico i dati di correzione utensile (vedere il capitolo 3.1.3)

Calibrate probe — Taratura del tastatore di misura

Delete tool — L'utensile è cancellato.

Extend — Questa funzione indica tutti i parametri di un utensile. Il significato dei parametri è descritto nel capitolo "Programmazione".

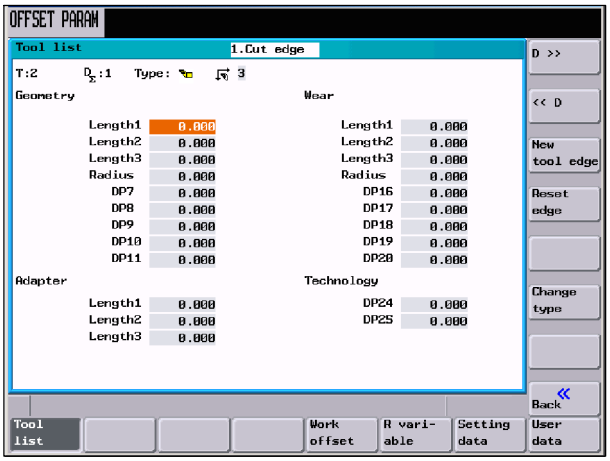


Fig. 3-2 Pagina d'impostazione per utensili speciali

Edges — Apre una serie di menu sottordinati che contengono tutte le funzioni per la memorizzazione e la visualizzazione di ulteriori taglienti.

D >> — Selezione del successivo numero di tagliente più elevato.

<< D — Selezione del successivo numero di tagliente più basso.

New tool edge	Memorizzare un nuovo tagliente.
Reset edge	Tutti i valori di correzione del tagliente sono azzerati.
Change type	La funzione consente di modificare il tipo di utensile. Selezionare il tipo di utensile con il softkey.
Find	Con questa funzione si può cercare un utensile in base al suo numero.
New tool	Creazione dei dati di correzione utensile per un nuovo utensile.

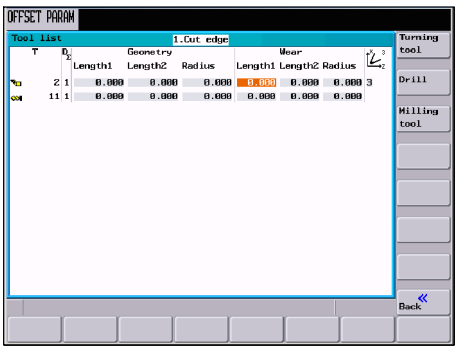
3.1.1 Creazione di un nuovo utensile

Sequenza operativa

New tool

Tuning Tool

La funzione offre altre due funzioni softkey per la scelta del tipo di utensile. Dopo la selezione, immettere il numero dell'utensile (max. 3 cifre) prescelto nel campo di immissione.



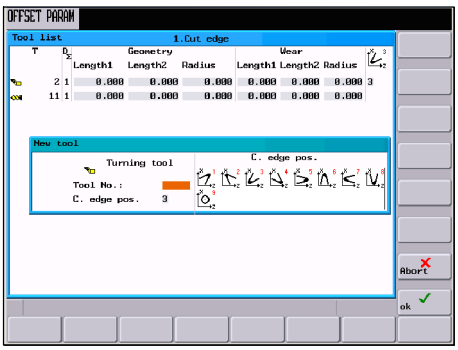


Fig. 3-3 Finestra del nuovo utensile Impostazione del numero di utensile

Per la fresatura e la foratura si deve selezionare la direzione di lavorazione.

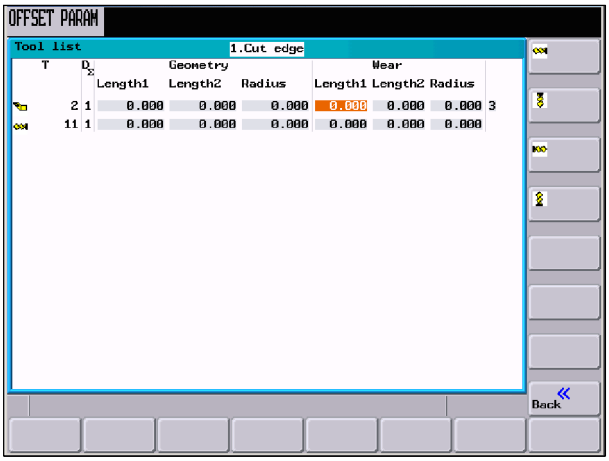


Fig. 3-4 Selezione della direzione di lavorazione per una fresa

OK

Con il tasto **OK** confermare l'immissione. Nella lista utensili viene inserito un blocco dati preimpostato con 0.

3.1.2 Calcolare le correzioni utensile (in manuale)

Funzionalità

Questa funzione permette di calcolare la geometria sconosciuta di un utensile T.

Presupposto

L'utensile in questione è stato attivato per la lavorazione. Nel modo operativo JOG si raggiunge con il **tagliente** dell'utensile un punto macchina del quale si conoscono i **valori riferiti alle coordinate macchina.** Potrebbe trattarsi p. es. di un pezzo del quale di conosce la sua geometria.

Procedura

Il punto di riferimento deve essere memorizzato nel campo previsto Ø o Z0.

Attenzione: l'assegnazione della lunghezza 1 o 2 all'asse dipende dal tipo di utensile (utensile di tornitura, punta a forare).
Per l'utensile di tornitura il punto di riferimento per l'asse X è una misura di diametro!

In base alla posizione attuale del punto F (coordinata macchina) e del punto di riferimento, il controllo può calcolare per l'asse selezionato X o Z la relativa correzione della lunghezza 1 o della lunghezza 2.

Nota: come coordinata macchina già nota si può anche utilizzare uno spostamento origine già calcolato (p. es. il valore G54). In questo caso ci si dovrà avvicinare con il tagliente dell'utensile allo zero pezzo. Se il tagliente si trova direttamente sullo zero pezzo, il punto di riferimento sarà 0.

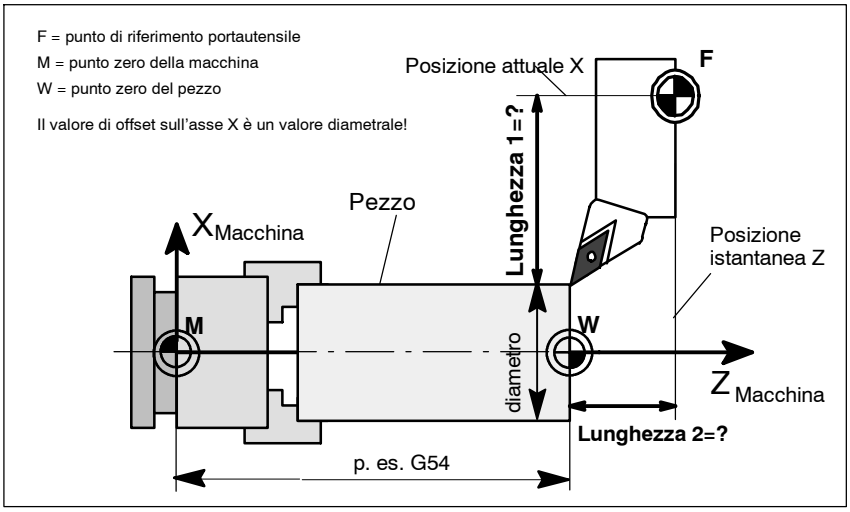


Fig. 3-5 Calcolo della correzione della lunghezza p. es. per un utensile da tornio

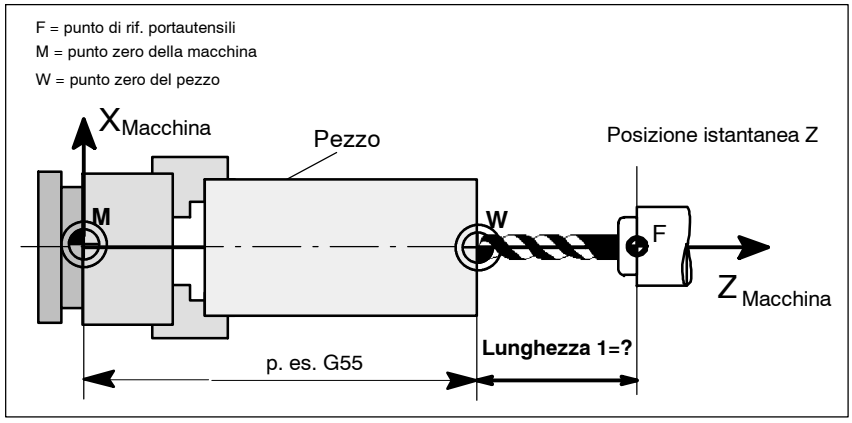


Fig. 3-6 Calcolo della correzione della lunghezza p. es. per punta a forare: lunghezza 1/asse Z

Nota

La figura 3-6 vale solo se le variabili dei dati macchina MD 42950 TOOL_LENGTH_TYPE e MD 42940 TOOL_LENGHT_CONST sono $\neq 0$. Altrimenti vale per le punte a forare e per le frese la lunghezza 2 (vedere anche la documentazione per il costruttore "Manuale operativo del SINUMERIK 802D").

Sequenza operativa

Tool Measur.

Nel modo operativo JOG selezionare il softkey **Tool Measur.** e si apre la finestra di selezione per la misura manuale o semiautomatica.

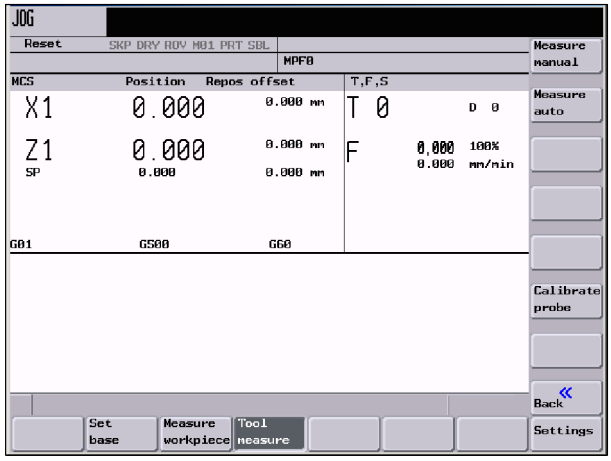


Fig. 3-7 Selezione del modo di misura manuale o semiautomatico

Measure manual

Si apre la finestra *Misura utensile.*

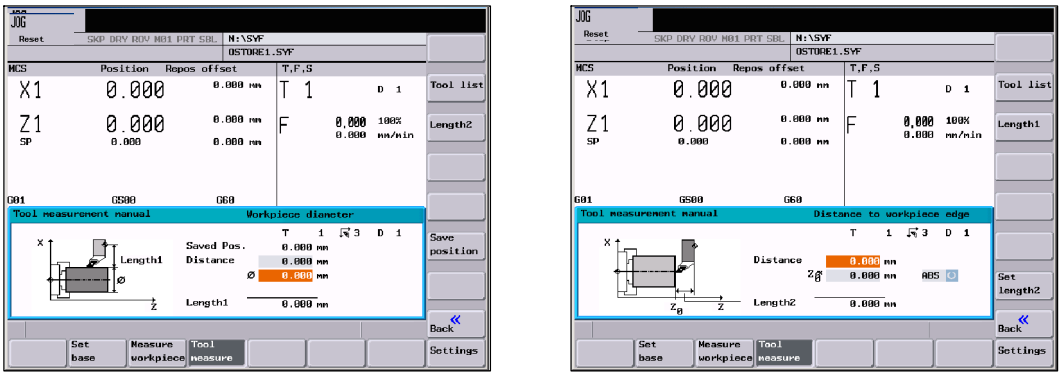


Fig. 3-8 Finestra ”Misura utensile”

- Impostare nel campo Ø il diametro del pezzo oppure nel campo Z0 la lunghezza del pezzo. Sono valide le coordinate macchina e anche valori dalla traslazione origine. Utilizzando un distanziale, nel campo Distance si può impostare il suo spessore per la compensazione.
- Dopo aver premuto il softkey **Set length 1** o **Set length 2** il controllo calcola la lunghezza 1 opp. la lunghezza 2 cercata in base all’asse prescelto. Il valore di correzione calcolato si riferisce alla posizione indicata.

Save position

La posizione X viene memorizzata. Dopo si può eseguire il movimento in direzione X. È possibile quindi p. es. definire il diametro del pezzo. Il valore memorizzato della posizione dell’asse è utilizzato per il calcolo della correzione della lunghezza.

L’effetto del softkey è definito dal dato macchina di visualizzazione 373 MEAS_SAVE_POS_LENGTH2 (consultare anche la documentazione per il costruttore ”Manuale operativo del SINUMERIK 802D”)

3.1.3 Calcolo delle correzioni utensile con un tastatore di misura

Sequenza operativa

Tool Measur. | Measure Auto

Si apre la finestra *Misura utensile.*

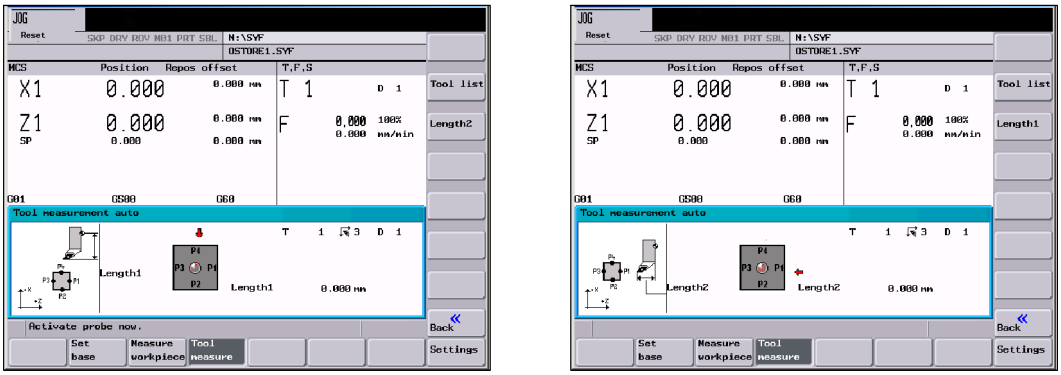


Fig. 3-9 Finestra ”Misura utensile”

Questa maschera consente l’impostazione del numero utensile e del numero di tagliente.

Dietro il simbolo si visualizza anche la posizione del tagliente.

Dopo l’apertura della maschera i campi di immissione vengono occupati con i dati dell’utensile attualmente impiegato.

L’utensile può essere

- l’utensile attivo del NC (cambiato tramite un partprogram) oppure
- un utensile cambiato da PLC.

Se l’utensile è stato cambiato tramite PLC, nella maschera di immissione riservata ai numeri utensile si può distinguere il numero di utensile nella finestra **T,F,S**.

Se si modifica il numero di utensile, la funzione non esegue alcun cambio utensile automatico. I risultati di misura vengono comunque associati all’utensile impostato.

Procedimento di misura

Con i tasti di spostamento o con il volantino si accosta il tastatore di misura.

Dopo la comparsa del simbolo ”Tastatore di misura attivato” , occorre rilasciare il tasto di avanzamento e attendere che sia conclusa la misurazione. Durante la misurazione automatica appare un comparatore , che simbolizza il processo di misura attivo.

Nota

Per generare il programma di misura si utilizzano i parametri Distanza di sicurezza dalla pagina dei dati di **Settings** e Avanzamento dalla pagina dei **Dati del tastatore di misura** (vedere il capitolo 3.1.5).

Se si muovono più assi contemporaneamente, non è possibile eseguire alcun calcolo dei dati di correzione.

3.1.4 Calcolare le correzioni raggio utensile tramite strumento ottico

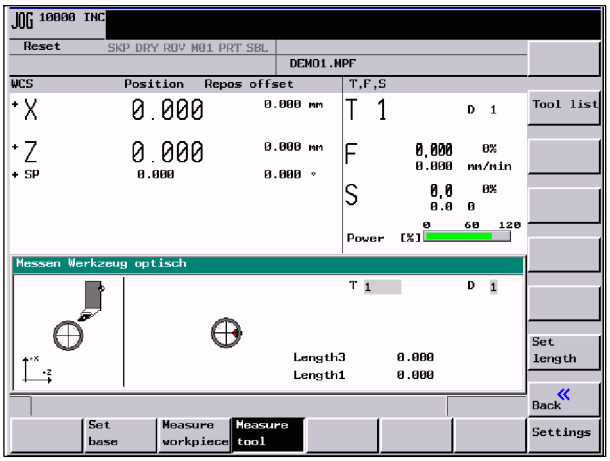


Fig. 3-10 Misure con uno strumento ottico (per i campi di immissione T e D vedere Misure con tastatore di misura)

Procedimento di misura

Per la misura l'utensile viene fatto muovere fino a quando la sua punta non appare nel collimatore ottico. Per una fresa si deve utilizzare il punto più elevato del tagliente per definire la lunghezza dell'utensile.

Successivamente il calcolo del valore di correzione avviene premendo il softkey **Set length**.

3.1.5 Impostazioni del tastatore di misura

Settings	Data probe

Qui avviene la memorizzazione delle coordinate del tastatore di misura e l'impostazione dell'avanzamento assi per il procedimento di misura automatico.

Tutti i valori di posizione si riferiscono al sistema di coordinate macchina.

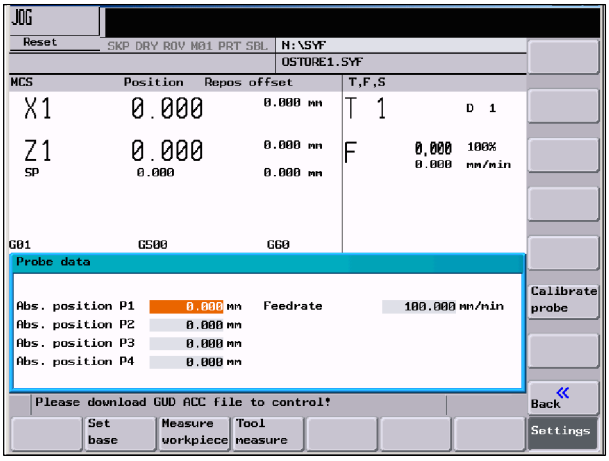


Fig. 3-11 Pagina di impostazione dei dati per il tastatore di misura

Tabella 3-1

Parametro	Significato
Posizione assoluta P1	Posizione assoluta del tastatore di misura in direzione Z-
Posizione assoluta P2	Posizione assoluta del tastatore di misura in direzione X+
Posizione assoluta P3	Posizione assoluta del tastatore di misura in direzione Z+
Posizione assoluta P4	Posizione assoluta del tastatore di misura in direzione X-
Avanzamento (Feedrate)	Avanzamento con il quale l'utensile si muove sul tastatore di misura

Calibratura del tastatore di misura

Calibrate probe

La taratura del tastatore di misura può essere eseguita nel menu **Settings** oppure nel menu **Measure tool**.
Devono essere accostati i quattro punti del tastatore di misura.

Per la calibrazione occorre utilizzare un utensile del tipo 500 con posizione dei taglienti 3 o 4.

I parametri di correzione necessari per calcolare le 4 posizioni del tastatore devono essere eventualmente memorizzati nei set di dati di due taglienti.

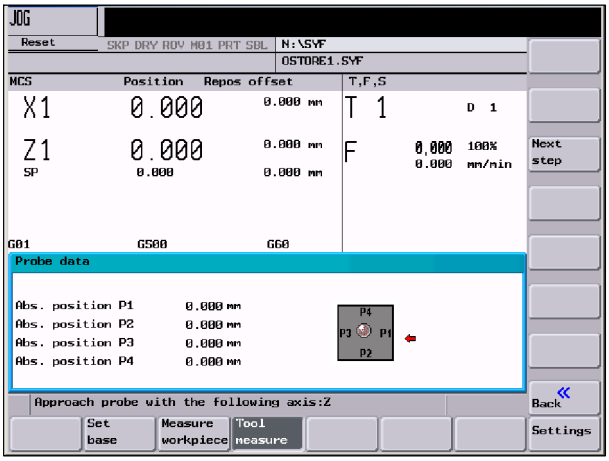


Fig. 3-12 Calibrazione del tastatore di misura

Una volta aperta la maschera, accanto alle posizioni attuali del tastatore appare una animazione che segnala il passo successivo da eseguire. Questo punto deve essere raggiunto con il relativo asse.

Dopo la comparsa del simbolo "Tastatore di misura attivato" , occorre rilasciare il tasto di avanzamento e attendere che sia conclusa la misurazione. Durante la misurazione automatica appare un comparatore , che simbolizza il processo di misura attivo.

Le posizioni fornite dal programma di misura servono per calcolare la reale posizione del tastatore.

La funzione di misura può essere abbandonata senza che si siano raggiunte tutte le posizioni. I punti già acquisiti restano memorizzati.

Nota

Per generare il programma di misura si utilizzano i parametri Distanza di sicurezza dalla maschera **Settings** e Avanzamento dalla maschera **Dati del tastatore di misura**.

Se si muovono più assi contemporaneamente, non è possibile eseguire alcun calcolo dei dati di correzione.

La funzione **Next Step** consente di saltare un punto se questo non è necessario per la misurazione.

3.2 Impostazione/modifica dello spostamento origine

Funzionalità

La memoria del valore attuale e quindi anche la sua visualizzazione, dopo la ricerca del punto di riferimento, sono riferiti allo zero macchina. Un programma di lavorazione invece è riferito al punto zero del pezzo. Questo spostamento deve essere immesso come spostamento origine.

Sequenza operativa

OFFSET PARAM

Work Offset

Selezionare lo spostamento origine tramite **Offset Parameter** e **Work Offset**.

Sullo schermo compare una panoramica sugli spostamenti origine impostabili. La maschera contiene inoltre i valori dello spostamento origine programmati, quelli relativi ai fattori di scala attivi, la visualizzazione di stato "Specularità attiva" e la somma degli spostamenti origine attivi.

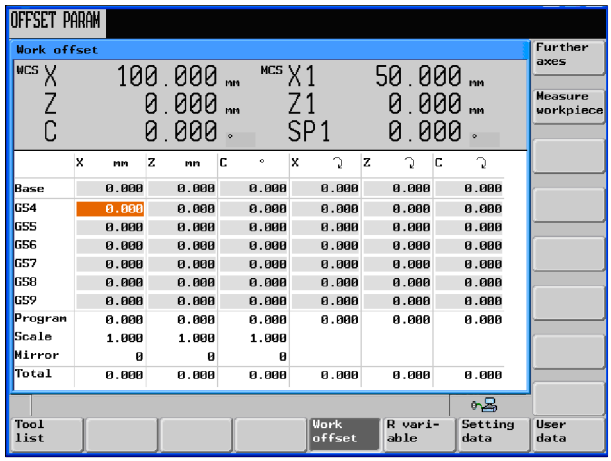


Fig. 3-13 Finestra spostamento origine

← ↑ → ↓ Posizionare la barra del cursore sul campo di immissione da modificare,

0 9 Immettere il/i valore/i. Con un movimento del cursore o con **Input** i valori sono inseriti negli spostamenti origine.

Change activated I valori di correzione del tagliente sono subito attivi.

3.2.1 Calcolare lo spostamento origine

Presupposto

È stata aperta la finestra con il relativo spostamento origine (p. es. G54) ed è stato selezionato l'asse per il quale si vuole calcolare uno spostamento.

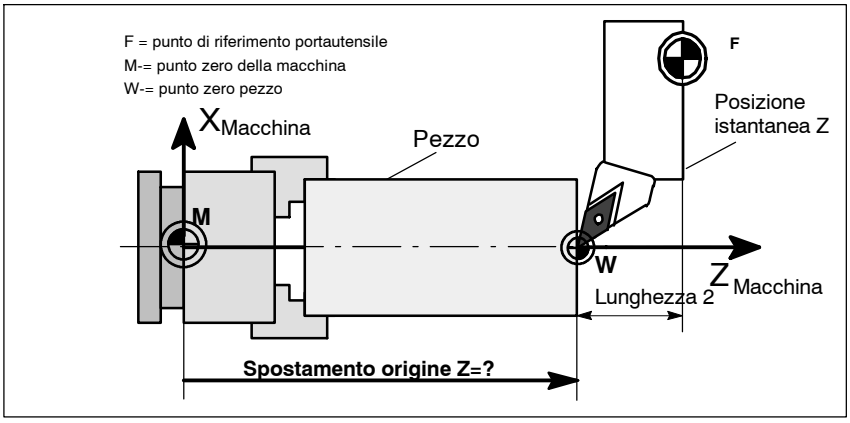


Fig. 3-14 Calcolo dello spostamento origine -asse Z

Procedura

Measure workpiece

Premere il softkey "Measure workpiece". Il controllo commuta sul settore operativo Posizione e apre la finestra di dialogo per misurare gli spostamenti origine. L'asse selezionato è visualizzato come un softkey su sfondo nero.

A questo punto occorre sfiorare il pezzo con la punta dell'utensile. Nel campo "**Set position to:**" si imposta ora la posizione che lo spigolo dell'utensile deve assumere nel sistema di coordinate pezzo.

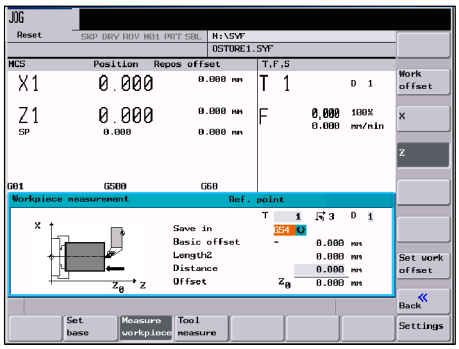


Fig. 3-15 Maschera *Calcolo dello spostamento origine* in Z

Set work offset

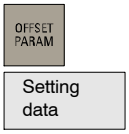
Questo softkey calcola lo spostamento e visualizza il risultato nel campo Offset.

3.3 Programmare i dati di setting - Settore operativo Parametri

Funzionalità

Con i dati di setting si definiscono le impostazioni per le condizioni operative. In caso di necessità questi possono essere modificati.

Sequenza operativa



Selezionare i *dati di setting* tramite i tasti Offset Parameter **e** Setting data**.**

Il softkey **Setting data** apre un altro livello di menu nel quale si possono impostare varie opzioni del controllo.

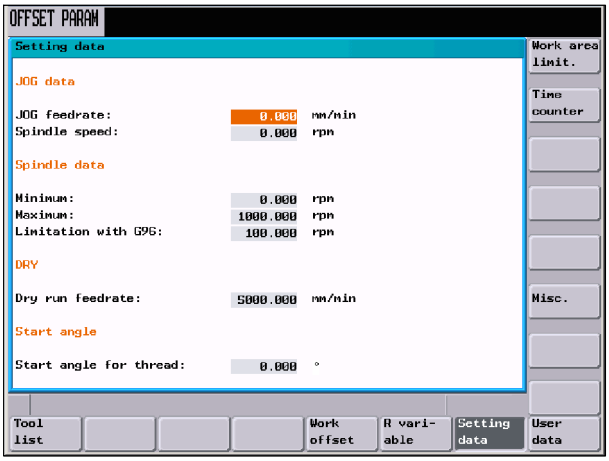


Fig. 3-16 Pagina video principale *Dati di setting*

Avanzamento in JOG (JOG feedrate)

Valore di avanzamento in funzionamento JOG
Se il valore di avanzamento è ”zero”, il controllo numerico utilizza il valore memorizzato nei dati macchina.

Mandrino

Velocità del mandrino (spindle speed).

Minima/Massima

Una limitazione della velocità del mandrino nei campi max. (G26)/min. (G25) può essere impostata solo all’interno dei valori limite fissati nei dati macchina.

Programmata (Limitation)

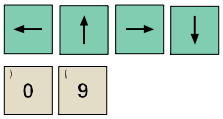
Limite max. programmabile per la velocità (LIMS) con velocità di taglio costante (G96).

Avanzamento per ciclo di prova (DRY)

L’avanzamento qui impostabile si utilizza nell’elaborazione del programma selezionando la funzione avanzamento di prova nel modo operativo Automatico al posto dell’avanzamento programmato.

Angolo di partenza (Start angle) per la filettatura (SF)

Per la filettatura si indica una posizione di partenza per il mandrino come angolo iniziale. Modificando l'angolo e ripetendo la sequenza di filettatura, è possibile eseguire una filettatura a più principi.



Posizionare la barra del cursore sul campo di immissione da modificare e immettere il/i valore/i.

Confermare con il tasto di **Input** o con un movimento del cursore.

Softkey

Work area limit.

La limitazione del campo di lavoro ha effetto sulla geometria e sugli assi supplementari. Se si deve utilizzare una limitazione del campo di lavoro, i valori di tale limitazione devono essere impostati in questa finestra. Il softkey **Set Active** attiva/disattiva i valori per l'asse evidenziato dal cursore.

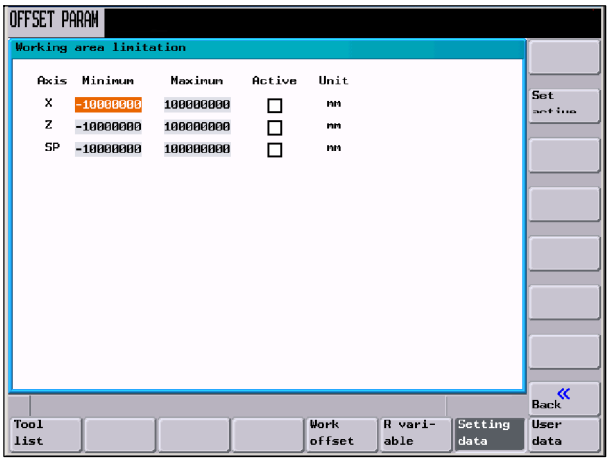


Fig. 3-17

Time counter

Tempi contatori

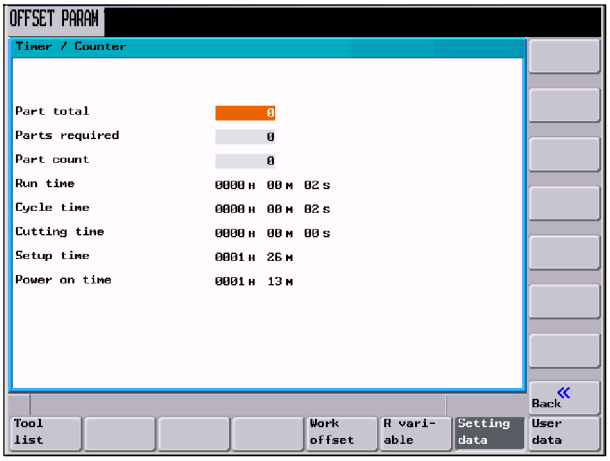


Fig. 3-18

Significato:

- Parts total: numero dei pezzi complessivamente prodotti (valore reale totale)
- Parts required: numero di pezzi necessari (riferimento pezzi).
- Part count: in questo contatore si registra il numero di pezzi prodotti dallo start.
- Run time: tempo di elaborazione totale dei programmi NC nel modo operativo automatico in secondi

  Nel modo operativo Automatico si sommano i tempi di esecuzione di tutti i programmi tra NC–Start e fine programma/Reset. Il temporizzatore viene azzerato ad ogni avviamento del controllo numerico.
- Cycle time: tempo di utilizzo dell'utensile

  Nel programma NC selezionato si misura il tempo di ciclo tra l'NC–Start e la fine del programma/reset. Con l'avvio di un nuovo programma NC il temporizzatore viene azzerato.
- Cutting time

  Si misura il tempo di esecuzione degli assi di interpolazione senza rapido in tutti i programmi NC tra NC–Start e fine programma/reset con utensile attivo. La misura viene interrotta se è attivo il tempo di sosta.

Il temporizzatore è automaticamente azzerato con un "avviamento del controllo con valori di default".

Misc

Questa funzione elenca tutti i dati di setting disponibili del controllo. I dati sono suddivisi in

- dati di setting generali,
- dati di setting specifici per gli assi e
- dati di setting per i canali.

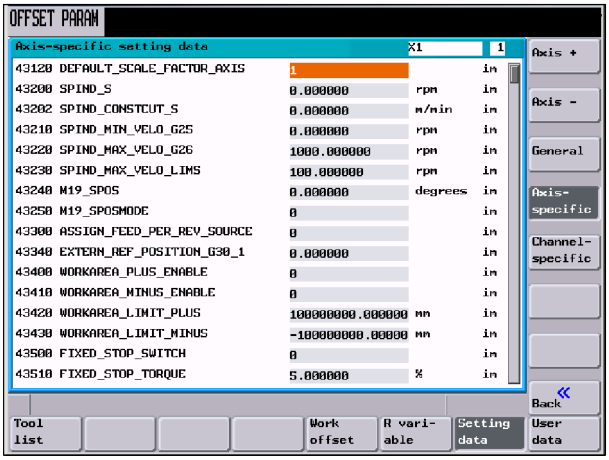


Fig. 3-19

3.4 Parametri di calcolo R - Settore operativo Offset/Parametri

Funzionalità

Nella schermata principale **Parametri R** sono elencati tutti i parametri R disponibili nel controllo (vedere anche il capitolo 8.9 ”Parametri di calcolo R”).
In caso di necessità questi possono essere modificati.

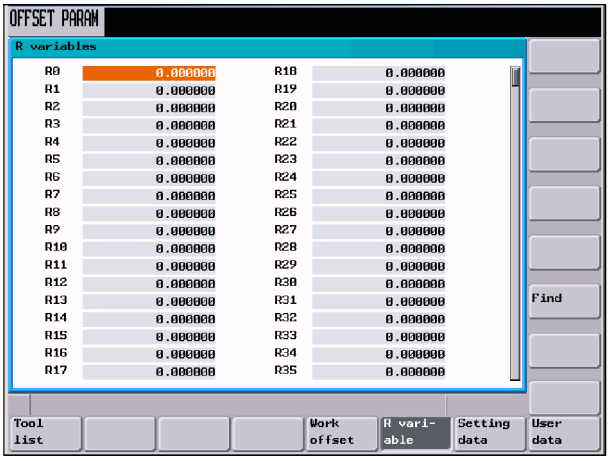
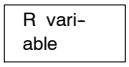


Fig. 3-20 Finestra dei Parametri R

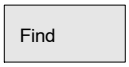
Sequenza operativa



Tramite il settore operativo ”OFF PARAM” e il softkey **R variable**

Posizionare la barra del cursore sul campo di immissione da modificare e immettere i valori.

Confermare con il tasto di **Input** o con un movimento del cursore.



Ricerca di parametri R

Funzionamento manuale

Il funzionamento manuale è possibile nei modi operativi **JOG** e **MDA**.

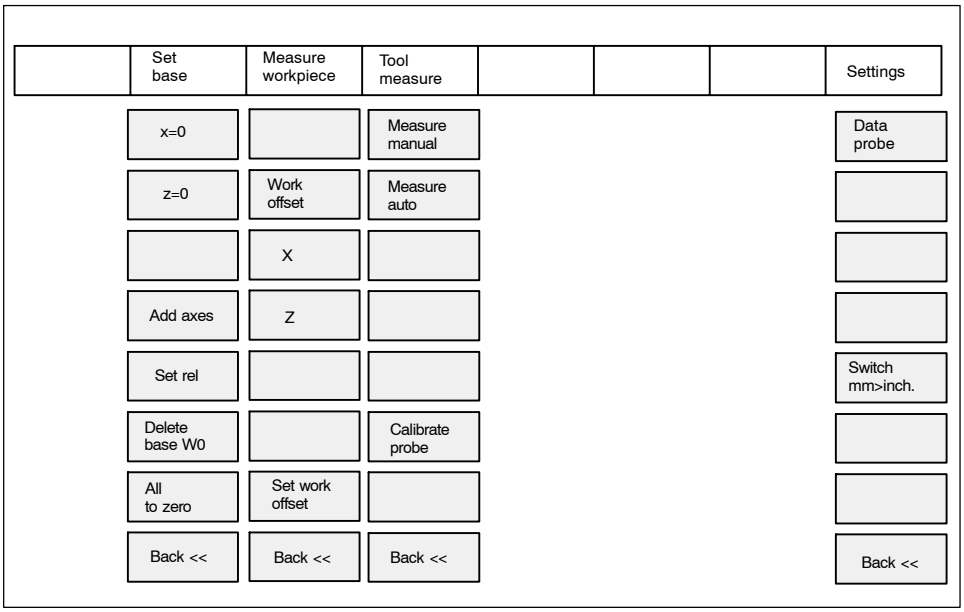


Fig. 4-1 Struttura di menu per JOG

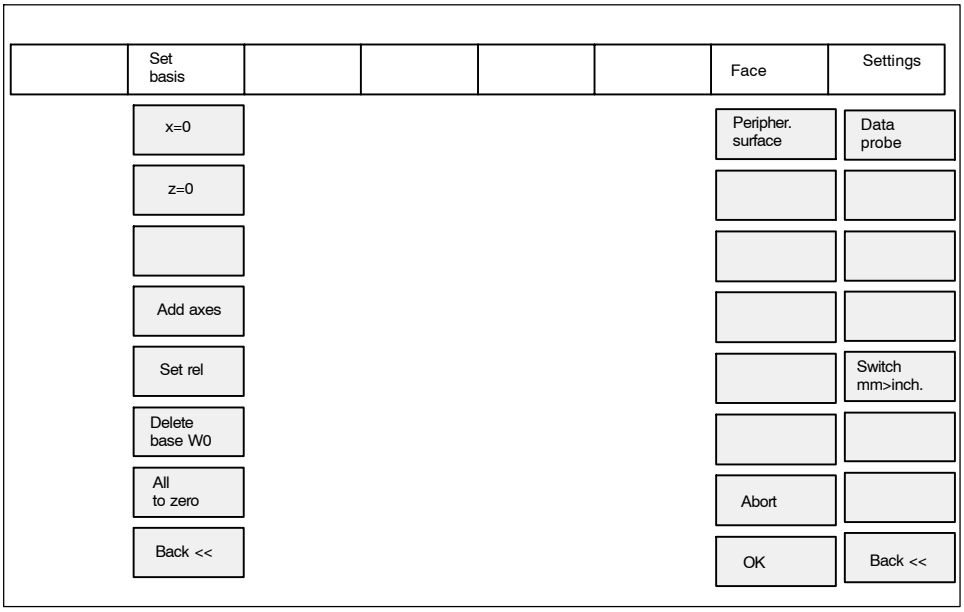


Fig. 4-2 Struttura di menu per MDA

4.1 Modo operativo JOG – Settore operativo Posizione

Sequenza operativa

Selezionare il modo operativo JOG tramite il tasto **JOG** posto sulla pulsantiera di macchina.

Per muovere gli assi premere il tasto corrispondente relativo all'asse X o Z.

Fino a quando questo tasto resta premuto, gli assi si muovono senza interruzione alla velocità impostata nei dati di setting. Se il valore memorizzato nei dati di setting è "zero", verrà utilizzato il valore memorizzato nei dati macchina.

Impostare eventualmente la velocità con il selettore dell'override.

Se si preme anche il tasto **Sovrapposizione rapido**, l'asse selezionato si sposterà in rapido fino a quando i due tasti restano premuti.

Nel modo operativo **Avanzamento per quote incrementali** è possibile programmare l'avanzamento per incrementi con la stessa sequenza operativa. Il valore dell'incremento impostato viene visualizzato nel campo di stato. Per deselezionare premere di nuovo il tasto **JOG**.

Nella schermata principale *JOG* sono visualizzati i valori di posizione, di avanzamento, del mandrino, nonché l'utensile attuale.

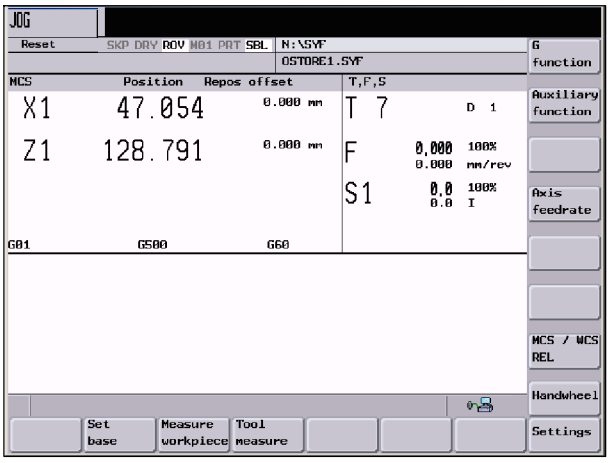


Fig. 4-3 Pagina base JOG

Parametri

Tabella 4-1 Descrizione dei parametri nella schermata principale *JOG*

Parametro	Spiegazione
SCM X Z	Visualizzazione degli assi presenti nel Sistema di Coordinate Macchina (SCM) o nel Sistema di Coordinate Pezzo (SCP).
+ X - Z	Se si esegue un movimento dell'asse in direzione positiva (+) o negativa (-), nel relativo campo viene visualizzato il carattere più o meno. Se l'asse si trova in posizione, non si visualizza alcun segno.
Posizione mm	In questi campi si visualizza la posizione attuale degli assi nel sistema di coordinate macchina (SCM) o nel sistema di coordinate pezzo (SCP).
Spost. ripos.	Se nello stato "Programma interrotto" gli assi sono spostati nel modo operativo *JOG*, nella colonna si visualizza il tratto di corsa eseguito da ogni asse riferito al punto d'interruzione.
Funzione G	Visualizzazione delle più importanti funzioni G
Mandrino S giri/min	Visualizzazione del valore reale e di quello di riferimento della velocità di rotazione del mandrino.
Avanz. F mm/min	Visualizzazione del valore reale e di quello di riferimento dell'avanzamento vettoriale.
Utensile	Visualizzazione dell'utensile attualmente in lavoro con il numero di inserto attuale.

Nota

Se nel sistema viene integrato un secondo mandrino, il mandrino di lavoro è rappresentato in una dimensione ridotta. La finestra visualizza sempre unicamente i dati di un mandrino.

Il controllo visualizza i dati del mandrino secondo questi criteri:

si visualizza il mandrino master (visualizzazione grande):

- in condizione di fermo
- allo start del mandrino
- se entrambi i mandrini sono attivi

si visualizza il mandrino di lavoro (visualizzazione ridotta):

- allo start del mandrino di lavoro

L'istogramma di potenza vale per il mandrino attivo.

Softkey

Set base

Impostazione dello spostamento origine o di un punto di riferimento temporaneo nel sistema di coordinate relativo. Una volta aperta, la funzione consente di impostare lo spostamento origine base.

Tool measure

Sono disponibili le seguenti sottofunzioni:

- Impostazione diretta della posizione desiderata per l'asse
  Nella finestra per l'impostazione della posizione il cursore di immissione deve essere posizionato sull'asse desiderato e infine si dovrà impostare la nuova posizione. Terminare l'immissione con il tasto di **Input** o con un movimento del cursore.
- Impostazione di tutti gli assi a zero
  La funzione softkey **All to zero** sovrascrive la posizione corrente di ogni asse con il valore zero.
- Impostazione di singoli assi a zero
  Premendo il softkey **X=0** o **Z=0** la posizione corrente viene sovrascritta con il valore zero.

Utilizzando la funzione softkey **Set rel** si commuta la visualizzazione nel sistema di coordinate relativo. Le successive immissioni modificano il punto di riferimento in questo sistema di coordinate.

Nota

Uno spostamento origine base modificato è attivo indipendentemente da tutti gli altri spostamenti origine.

Measure workpiece

Calcolo dello spostamento origine (vedere il capitolo 3)

Tool measure

Misura delle correzioni utensile (vedere il capitolo 3)

Settings

La maschera serve per l'impostazione del piano di svincolo, della distanza di sicurezza e del senso di rotazione del mandrino per partprogram generati automaticamente nel modo operativo MDA. Si possono inoltre impostare i valori per l'avanzamento JOG e la quota incrementale variabile.

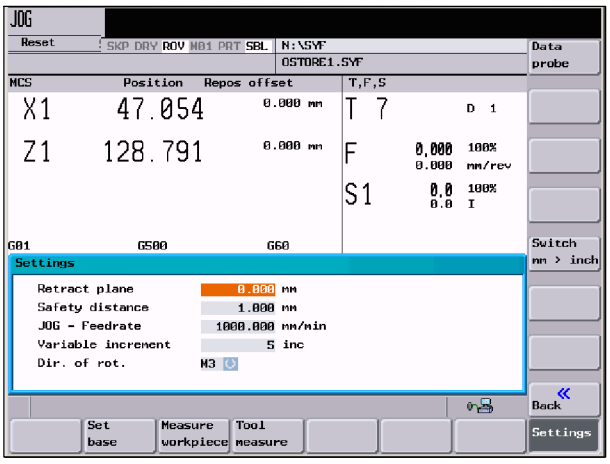


Fig. 4-4

Retract plane: la funzione **Face** riporta l'utensile sulla posizione indicata (posizione Z) dopo l'esecuzione.

Safety distance: distanza di sicurezza dalla superficie del pezzo
Questo valore definisce la distanza minima tra la superficie del pezzo e il pezzo. Si utilizza dalle funzioni Face e dalle misure automatiche dell'utensile.

JOG-Feedrate: Valore di avanzamento in funzionamento JOG

Dir. of rot.: Senso di rotazione del mandrino per programmi generati automaticamente in funzionamento JOG e MDA.

Switch to mm > inch

La funzione commuta tra unità di misura metrica e unità di misura in pollici.

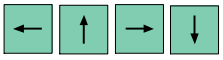
4.1.1 Assegnazione dei volantini

Sequenza operativa

Hand wheel

Nel modo operativo **JOG** visualizzare la finestra *Volantino*.

Dopo l'apertura della finestra, nella colonna "Asse" si visualizzano tutti i nomi degli assi che appaiono contemporaneamente nella barra dei softkey.



Selezionare con il cursore il volantino desiderato. Quindi premendo il softkey dell'asse desiderato è possibile assegnare il volantino o deselezionarlo.

Nella finestra compare il simbolo ☑.

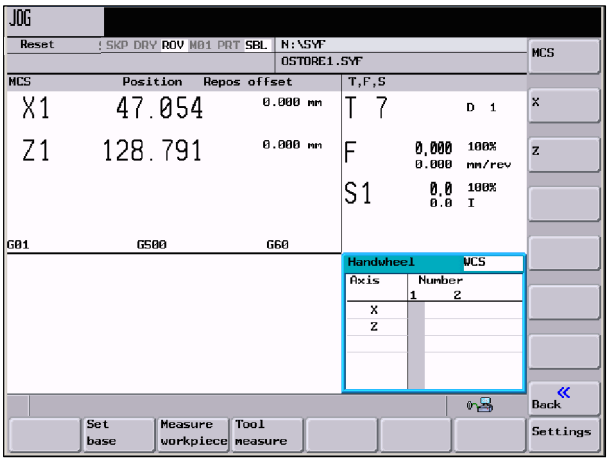


Fig. 4-5 Pagina video del menu *Volantino*

MCS

Con il softkey **MCS** selezionare gli assi dal sistema di coordinate macchina o pezzo per l'assegnazione del volantino. L'impostazione attuale è visibile nella finestra.

4.2 Modo operativo MDA (impostazione manuale) - Settore operativo Macchina

Funzionalità

Nel modo operativo **MDA** si può creare ed eseguire un partprogram.

Cautela

Sono validi gli stessi interblocchi di sicurezza del funzionamento completamente automatico.

Sono inoltre necessarie le stesse condizioni preliminari previste per il funzionamento completamente automatico.

Sequenza operativa

Selezionare il modo operativo **MDA** con il tasto **MDA** sulla pulsantiera di macchina.

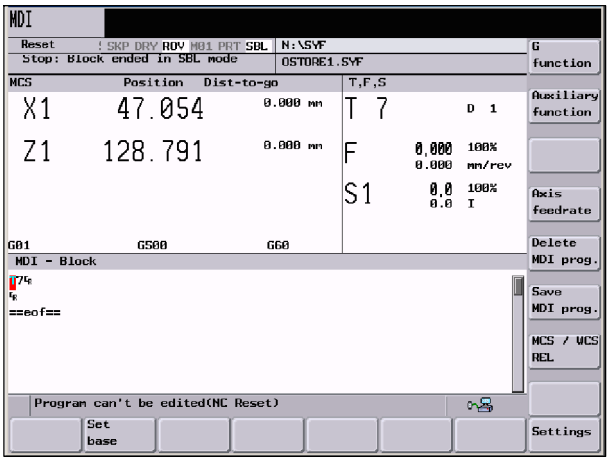


Fig. 4-6 Pagina base MDA

Con la tastiera si possono impostare uno o più blocchi.

Premendo **NC-START** si avvia l'elaborazione del programma. Durante l'elaborazione non è più possibile editare i blocchi.

Dopo l'elaborazione il contenuto resta memorizzato ed è quindi possibile ripetere l'elaborazione con un nuovo NC-START.

Parametri

Tabella 4-2 Descrizione dei parametri nella finestra di lavoro **MDA**

Parametro	Spiegazione
SCM X Z	Visualizzazione degli assi presenti nell'SCM o nell'SCP.
+ X -Z	Se si esegue un movimento dell'asse in direzione positiva (+) o negativa (-), nel relativo campo viene visualizzato il carattere più o meno. Se l'asse si trova in posizione, non si visualizza alcun segno.
Posizione mm	In questi campi si visualizza la posizione attuale degli assi nel sistema di coordinate macchina (SCM) o nel sistema di coordinate pezzo (SCP).
Percorso residuo	In questi campi si visualizza il percorso residuo degli assi nel sistema di coordinate macchina (SCM) o nel sistema di coordinate pezzo (SCP).
Funzione G	Visualizzazione delle più importanti funzioni G
Mandrino S giri/min	Visualizzazione del valore reale e di quello di riferimento della velocità di rotazione del mandrino.
Avanzamento F	Visualizzazione del valore attuale e di riferimento dell'avanzamento vettoriale in mm/min o mm/giro.
Utensile	Visualizzazione dell'utensile attualmente utilizzato con il numero di tagliente attuale (T..., D...).
Finestra di editazione	Nello stato di programma "Stop" o "Reset" una finestra di editing serve per l'immissione dei blocchi del partprogram.

Nota

Se nel sistema viene integrato un secondo mandrino, il mandrino di lavoro è rappresentato in una dimensione ridotta. La finestra visualizza sempre unicamente i dati di un mandrino.

Il controllo visualizza i dati del mandrino secondo questi criteri:

si visualizza il mandrino master:

- in condizione di fermo
- allo start del mandrino
- se entrambi i mandrini sono attivi

si visualizza il mandrino di lavoro:

- allo start del mandrino di lavoro

L'istogramma di potenza vale per il mandrino attivo.

softkey

Set base	Imposta lo spostamento origine base (vedere il capitolo 4.1)
Face	Fresatura di spianamento (vedere il capitolo 4.2.1)
Settings	Vedere il capitolo 4.1
G function	Questa schermata contiene tutte le funzioni G; ogni funzione è assegnata ad un gruppo e occupa un posto fisso nella schermata. Con i tasti **Sfoglia indietro** o **avanti** si possono visualizzare altre funzioni G. Premendo nuovamente il softkey la finestra si chiude.
Auxiliary function	La finestra visualizza le funzioni M e le funzioni ausiliarie attive. Premendo nuovamente il softkey la finestra si chiude.
Axis feedrate	Visualizzazione della finestra *Avanzamento asse* Premendo nuovamente il softkey la finestra si chiude.
Delete MDI prog.	La funzione cancella i blocchi nella finestra di programma.
Save MDI prog.	Immettere un nome nel campo d'impostazione con il quale si deve memorizzare il programma MDA nella directory dei programmi. In alternativa si può selezionare un programma esistente dall'elenco. Per passare dal campo di immissione all'elenco dei programmi si preme il tasto TAB.

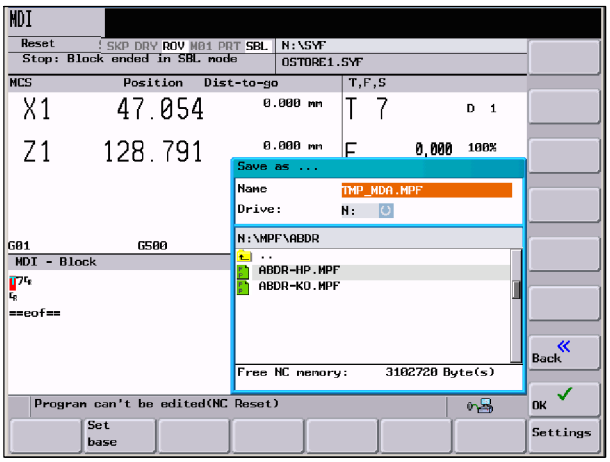


Fig. 4-7

MCS/WCS REL	La visualizzazione del valore attuale per il modo operativo **MDA** avviene in funzione del sistema di coordinate scelto. La commutazione avviene con questo softkey.

4.2.1 Spianatura

Funzionalità

Con questa funzione si ha la possibilità di preparare un pezzo grezzo per la lavorazione successiva senza dover generare un partprogram specifico.

Sequenza operativa

Face

Nel modo operativo **MDA** con il softkey **Face** aprire la pagina d'impostazione.

- Posizionare gli assi sul punto di partenza
- Immettere i valori nella pagina video

Dopo aver completato tutta la maschera, la funzione genera un partprogram che può essere attivato con **NC-Start**. La pagina d'impostazione si chiude e si commuta sulla pagina principale di macchina. Qui è possibile vedere lo stato di avanzamento del programma.

Importante

Il piano di svincolo e la distanza di sicurezza devono essere stati definiti in precedenza nel menu Settings.

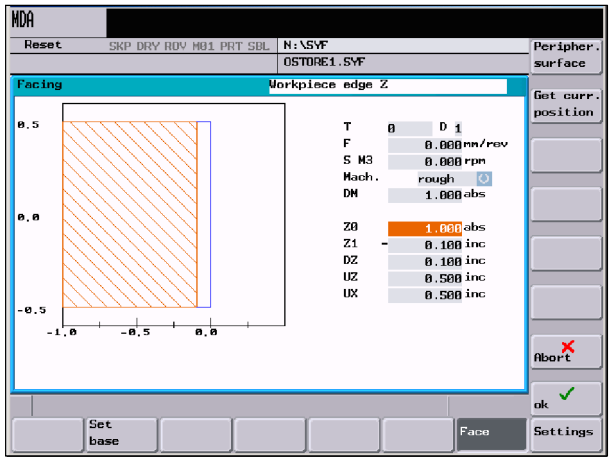


Fig. 4-8 Confermare l'attuale posizione della punta dell'utensile

Tabella 4-3 Descrizione dei parametri nella finestra di lavoro **Spianatura**

Parametro	Spiegazione
Utensile	Impostazione dell'utensile da utilizzare L'utensile è cambiato prima della lavorazione. Per questo la funzione richiama un ciclo applicativo che esegue tutti i passi necessari. Questo ciclo è predisposto dal costruttore della macchina.
Avanzamento F	Impostazione dell'avanzamento vettoriale in mm/min o mm/giro.

Tabella 4-3 Descrizione dei parametri nella finestra di lavoro **Spianatura**, continuazione

Parametro	Spiegazione
Mandrino S giri/min	Impostazione della velocità del mandrino
Mach.	Definizione della qualità della superficie È possibile scegliere tra sgrossatura e finitura.
Diametro DN	Impostazione del diametro grezzo del pezzo
Z0 Misura del pezzo grezzo	Impostazione della posizione Z
Z1 Quota di sgrossatura	Quota incrementale di sgrossatura
DZ Quota di sgrossatura	Indicazione della lunghezza di sgrossatura in direzione Z. L'indicazione avviene in incrementi ed è riferita allo spigolo del pezzo.
UZ Incremento massimo	Sovrametallo in direzione Z
UX Incremento massimo	Sovrametallo in direzione X

Peripher. surface

Tornitura longitudinale

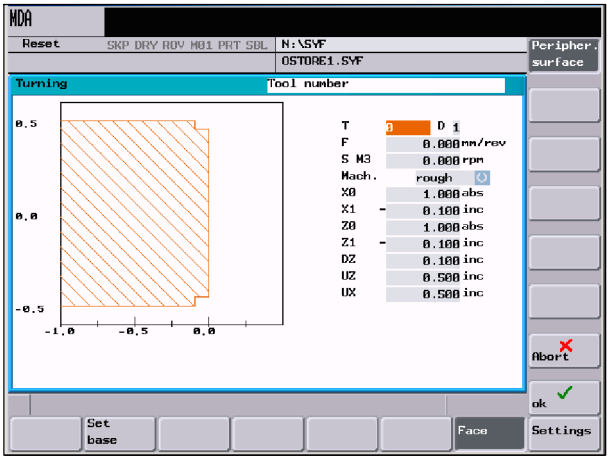


Fig. 4-9 Tornitura longitudinale

Tabella 4-4 Descrizione dei parametri nella finestra di lavoro **Tornitura longitudinale**

Parametro	Spiegazione
Utensile	Impostazione dell'utensile da utilizzare L'utensile è cambiato prima della lavorazione. Per questo la funzione richiama un ciclo applicativo che esegue tutti i passi necessari. Questo ciclo è predisposto dal costruttore della macchina.
Avanzamento F	Impostazione dell'avanzamento vettoriale in mm/min o mm/giro.
Mandrino S giri/min	Impostazione della velocità del mandrino
Mach.	Definizione della qualità della superficie È possibile scegliere tra sgrossatura e finitura.

Tabella 4-4 Descrizione dei parametri nella finestra di lavoro **Tornitura longitudinale**, continuazione

Parametro	Spiegazione
X0 Diametro del pezzo grezzo	Impostazione del diametro del pezzo grezzo
X1 Lunghezza di sgrossatura	Lunghezza di sgrossatura incrementale in direzione X
Z0 Posizione	Impostazione della posizione dello spigolo dell'utensile in direzione Z
Z1 Lunghezza di sgrossatura	Lunghezza di sgrossatura incrementale in direzione Z
DZ Incremento massimo	Impostazione della quota di incremento in direzione X
UZ	Campo d'impostazione per il sovrametallo nella sgrossatura
UX	Sovrametallo

Get curr. position

Questa funzione viene offerta per confermare la posizione attuale della punta dell'utensile nel campo d'immissione Z0 o X0.

Spazio per appunti

Funzionamento automatico

5

Condizioni preliminari

La macchina è stata predisposta per il funzionamento automatico secondo le indicazioni del costruttore.

Sequenza operativa

Selezionare il modo operativo **Automatico** tramite il tasto **AUTO** posto sulla pulsantiera di macchina.

Viene visualizzata la schermata principale *Automatico* che contiene i valori relativi alla posizione, all'avanzamento, al mandrino, agli utensili e al blocco attuale.

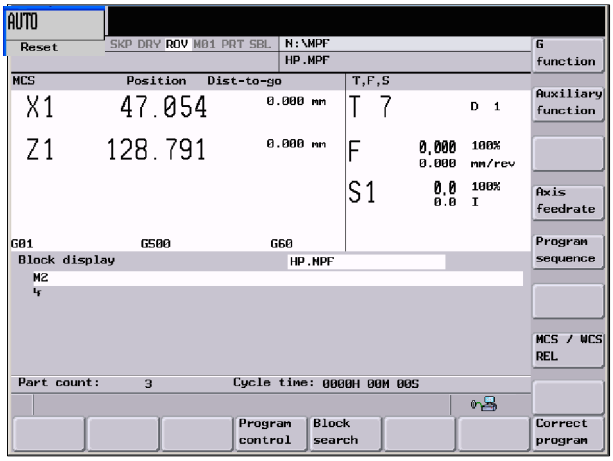


Fig. 5-1 Schermata principale *Automatico*

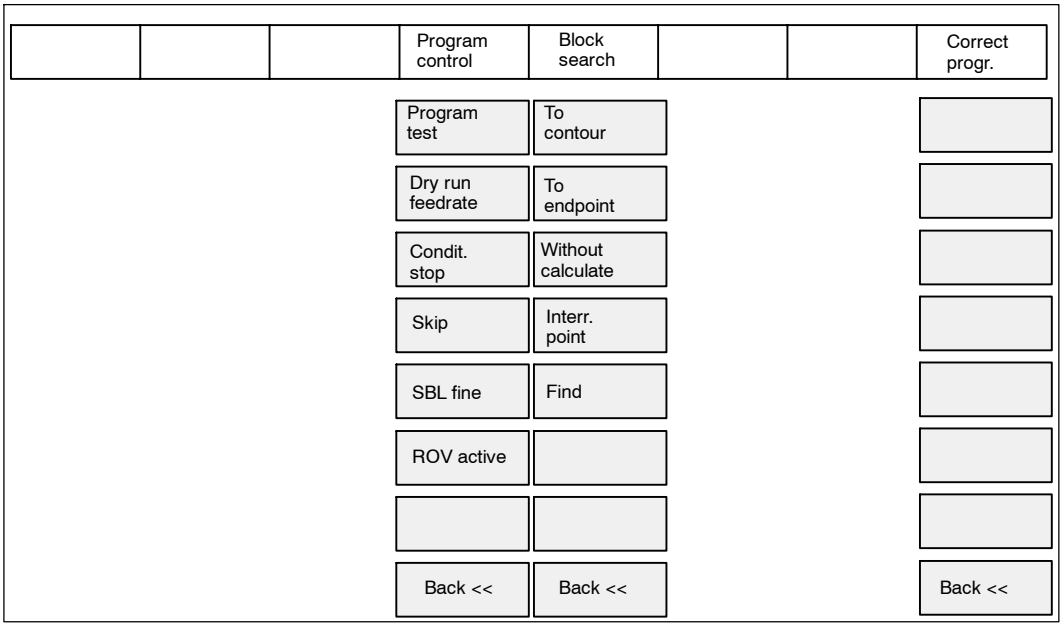


Fig. 5-2 Struttura del menu *Automatico*

Parametri

Tabella 5-1 Descrizione dei parametri nella finestra di lavoro

Parametro	Spiegazione
SCM X Z	Visualizzazione degli assi presenti in SCM o in SCP.
+ X - Z	Se si esegue un movimento dell'asse in direzione positiva (+) o negativa (-), nel relativo campo viene visualizzato il carattere più o meno. Se l'asse si trova in posizione, non si visualizza alcun segno.
Posizione mm	In questi campi si visualizza la posizione attuale degli assi nel sistema di coordinate macchina (SCM) o nel sistema di coordinate pezzo (SCP).
Percorso residuo	In questi campi si visualizza il percorso residuo degli assi nel sistema di coordinate macchina (SCM) o nel sistema di coordinate pezzo (SCP).
Funzione G	Visualizzazione delle più importanti funzioni G
Mandrino S giri/min	Visualizzazione del valore reale e di quello di riferimento della velocità di rotazione del mandrino
Avanzamento F mm/min o mm/giro	Visualizzazione del valore attuale e di quello di riferimento dell'avanzamento vettoriale.
Utensile	Visualizzazione dell'utensile attualmente in lavoro con il numero di tagliente attuale (T..., D...).
Blocco attuale	La visualizzazione del blocco comprende sette blocchi consecutivi del partprogram attivo. La visualizzazione di un blocco è limitata dall'ampiezza della finestra. Se i blocchi vengono elaborati in sequenza rapida, si dovrebbe commutare nella finestra "Avanzamento programma". Con il softkey "Program sequence" si può ripristinare la visualizzazione di sette blocchi.

Nota

Se nel sistema viene integrato un secondo mandrino, il mandrino di lavoro è rappresentato in una dimensione ridotta. La finestra visualizza sempre unicamente i dati di un mandrino.

Il controllo visualizza i dati del mandrino secondo questi criteri:

si visualizza il mandrino master:

- in condizione di fermo
- allo start del mandrino
- se entrambi i mandrini sono attivi

si visualizza il mandrino di lavoro:

- allo start del mandrino di lavoro

L'istogramma di potenza vale per il mandrino attivo.

Softkey

Progr. control

Sono visualizzati i softkey per la scelta delle influenze sul programma (ad es. blocco escludibile, test del programma).

Program test

Nel test del programma si blocca l'emissione del riferimento per gli assi e per il mandrino. La visualizzazione del valore di riferimento "simula" la corsa di lavoro.

Dry run feedrate

I movimenti degli assi sono eseguiti con il riferimento di avanzamento preimpostato con il dato di setting "Avanzamento di prova". L'avanzamento di prova agisce in sostituzione dei comandi di movimento programmati.

Condit. stop

Con questa funzione attiva, l'elaborazione del programma è arrestata in corrispondenza dei blocchi nei quali è stata programmata la funzione ausiliaria M01.

Skip

I blocchi di programma che sono identificati con una barra inclinata prima del numero di blocco, non sono presi in considerazione nell'elaborazione del programma (ad es. "/N100").

SBL fine

Con questa funzione attiva i blocchi del partprogram vengono elaborati singolarmente nel seguente modo: ogni blocco è decodificato singolarmente, ad ogni blocco avviene un arresto, fanno eccezione i blocchi di filettatura senza avanzamento per ciclo di prova. In questi blocchi l'arresto avviene soltanto alla fine della filettatura. La funzione Single Block fine può essere selezionata solo nello stato di RESET.

ROV active

Il selettore di correzione per l'avanzamento è efficace anche sul rapido.

Back <<

La maschera viene chiusa.

Block Search

Con la ricerca blocco si può arrivare al punto del programma desiderato.

To contour

Ricerca blocco avanti con calcoli
Durante la ricerca blocco vengono eseguiti gli stessi calcoli che nel funzionamento normale, con la differenza che gli assi non si muovono.

To end point

Ricerca blocco avanti con calcoli fino al punto finale del blocco
Durante la ricerca blocco vengono eseguiti gli stessi calcoli che nel funzionamento normale, con la differenza che gli assi non si muovono.

Without calculate

Ricerca blocco avanti senza calcoli
Durante la ricerca blocco non viene eseguito alcun calcolo.

Interr. point

Il cursore si posiziona sul punto d'interruzione nel blocco di programma base.

Find

Il tasto softkey Find offre le funzioni Ricerca riga, Ricerca testo.

Correct progr.

Esiste la possibilità di correggere un passaggio errato del programma. Tutte le modifiche sono immediatamente memorizzate.

G funct

Apre la finestra delle *Funzioni G* per visualizzare tutte le funzioni G attive.

La finestra delle *Funzioni G* comprende tutte le funzioni G attive. Ogni funzione è assegnata ad un gruppo e occupa un posto fisso all'interno della finestra.

Con i tasti **Sfoglia indietro** o **Sfoglia avanti** si possono visualizzare altre funzioni G.

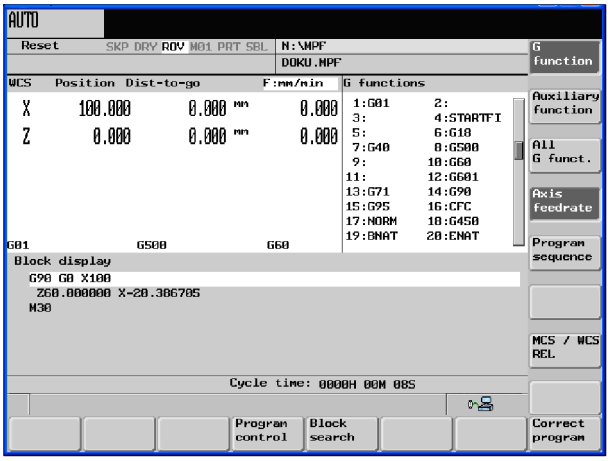


Fig. 5-3 Finestra *Funzione G attiva*

Auxiliary function

La finestra visualizza le funzioni M e le funzioni ausiliarie attive.
Premendo nuovamente il softkey la finestra si chiude.

Axis feedrate

Visualizzazione della finestra *Avanzamento asse*
Premendo nuovamente il softkey la finestra si chiude.

Program sequence

Commuta la visualizzazione da sette a tre blocchi.

MCS/WCS REL

Commuta la visualizzazione dei valori per gli assi tra sistema di coordinate macchina, sistema di coordinate pezzo o sistema di coordinate relative.

5.1 Selezione, avvio di un partprogram – Settore operativo Macchina

Funzionalità

Prima di avviare il programma si devono predisporre il controllo numerico e la macchina. Occorre fare attenzione alle avvertenze di sicurezza del costruttore della macchina.

Sequenza operativa

Selezionare il modo operativo **Automatico** tramite il tasto **AUTO** posto sulla pulsantiera di macchina.

Viene aperto il Program Manager. Tramite i softkey **NC directory** (scelta standard) oppure **Customer CF card** si giunge nelle relative directory.

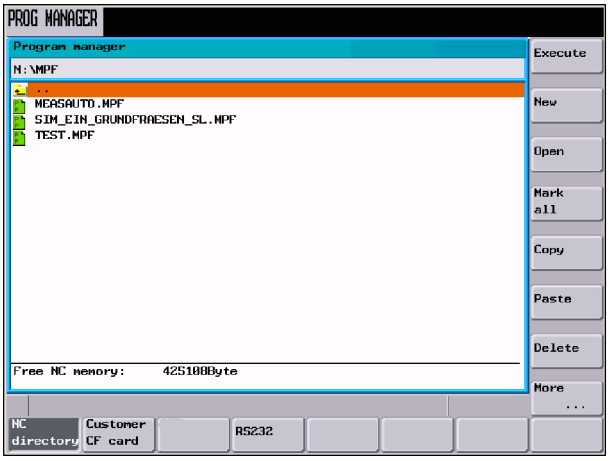
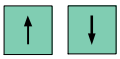


Fig. 5-4 Pagina video principale ”Program Manager”



Posizionare la barra del cursore sul programma prescelto.

Execute

Con i softkey **Execute** (NC directory) opp. **Ext. execution** (con CF card) viene selezionato il programma per l’elaborazione. Il nome del programma selezionato si visualizza sullo schermo nella riga ”Nome del programma”.

Progr. control

Se necessario, è ancora possibile eseguire impostazioni per l’elaborazione del programma.

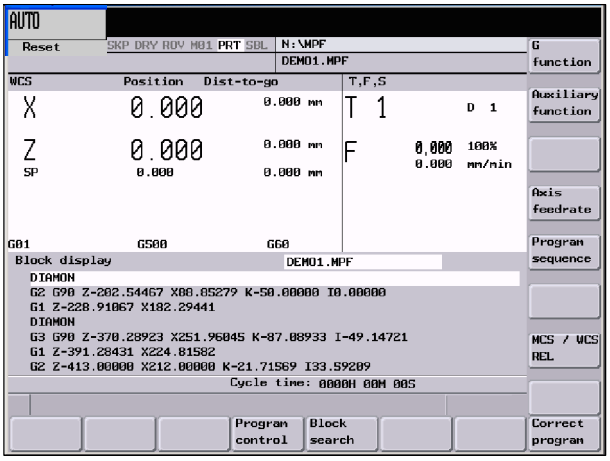


Fig. 5-5 Influenze sul programma

Con **NC-START** si attiva l'elaborazione del partprogram.

5.2 Ricerca blocco – Settore operativo Macchina

Sequenza operativa

Presupposti: il programma prescelto è già stato selezionato (vedere il capitolo 5.1) e il controllo si trova nello stato di Reset.

Block Search

La ricerca blocco consente di far avanzare il programma fino al punto desiderato del partprogram. Il punto di destinazione si imposta posizionando direttamente la barra cursore sul blocco del partprogram desiderato.

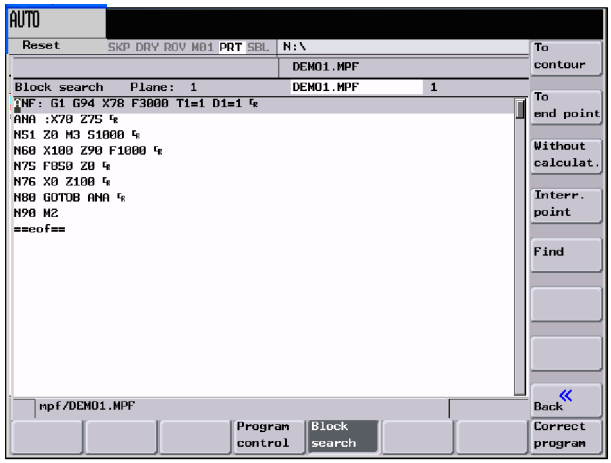


Fig. 5-6 Ricerca blocco

To contour — Ricerca blocco fino a inizio blocco

To end point — Ricerca blocco fino a fine blocco

Without calculate — Ricerca blocco senza calcoli

Interr. point — Il punto di interruzione viene caricato

Find — Con questa funzione si può eseguire la ricerca blocco in base ad una parola di ricerca.

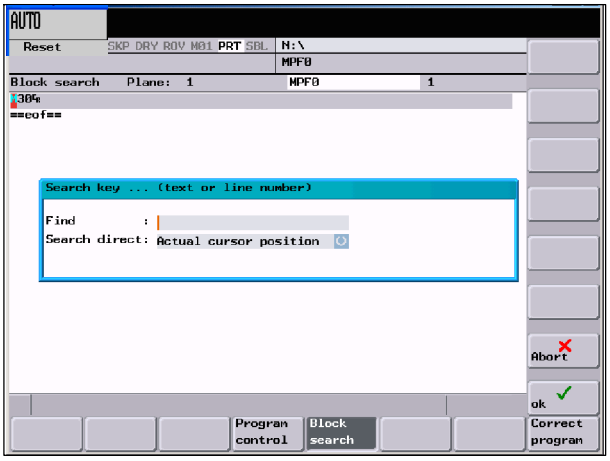


Fig. 5-7 Immissione del dato da cercare

Con il campo Toggle si può stabilire da quale posizione si deve partire per la ricerca della definizione impostata.

Risultato della ricerca

Visualizzazione del blocco prescelto nella finestra *Blocco attuale*

5.3 Arresto, interruzione del partprogram

Sequenza operativa

Con **NC-STOP** si interrompe l'elaborazione di un partprogram.
L'elaborazione interrotta può essere ripresa con **NC-START**.

Con **RESET** si può interrompere il il programma in corso.
Premendo di nuovo il tasto **NC-START** si riavvia il programma interrotto che viene elaborato dall'inizio.

5.4 Riaccostamento dopo un'interruzione

Dopo l'interruzione del programma (RESET) è possibile allontanare l'utensile dal contorno in funzionamento manuale (**JOG**).

Sequenza operativa

Selezionare il modo operativo **Automatico**

Block Search

Aprire la finestra *Ricerca blocco* per caricare il punto d'interruzione.

Interr. Point

Il punto d'interruzione viene caricato.

To contour

La ricerca viene attivata dal punto d'interruzione. Il programma ritorna alla posizione iniziale del blocco interrotto.

Proseguire l'elaborazione con **NC-START**.

5.5 Riaccostamento dopo un'interruzione

Dopo l'interruzione del programma (**NC-STOP**) l'utensile può essere allontanato dal profilo in manuale (**Jog**). Il controllo numerico memorizza le coordinate del punto d'interruzione. Sono visualizzate le differenze di percorso eseguite dagli assi.

Sequenza operativa

Selezionare il modo operativo **Automatico**

Proseguire l'elaborazione con **NC-START**.

Cautela

Quando si riprende l'elaborazione del programma dal punto d'interruzione, **tutti gli assi** si muovono contemporaneamente. Occorre accertarsi che il campo di spostamento sia sgombro.

5.6 Esecuzione dall'esterno

Funzionalità

Un programma esterno si trasferisce nel controllo tramite la scheda CF e con **NC-START** viene immediatamente elaborato.

Durante l'esecuzione il programma viene automaticamente caricato nella memoria intermedia.

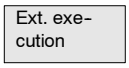
Sequenza operativa per l'esecuzione da CF Card

Presupposti: il controllo numerico si trova in condizione di Reset.

Selezionare il modo operativo **Automatico** ed il Program Manager tramite i tasti della pulsantiera di macchina.

Premere il softkey

Il programma da elaborare viene selezionato con i tasti cursore.



Premere il softkey

Il programma viene trasferito nella memoria intermedia e viene selezionato e visualizzato automaticamente nella scelta programmi.

L'elaborazione inizia con **NC-START**. Il programma viene caricato progressivamente.

A fine programma o premendo il tasto di **RESET**, il programma viene automaticamente rimosso dal controllo.

Programmazione pezzi

Sequenza operativa

Il tasto **Program Manager** apre la directory dei programmi.

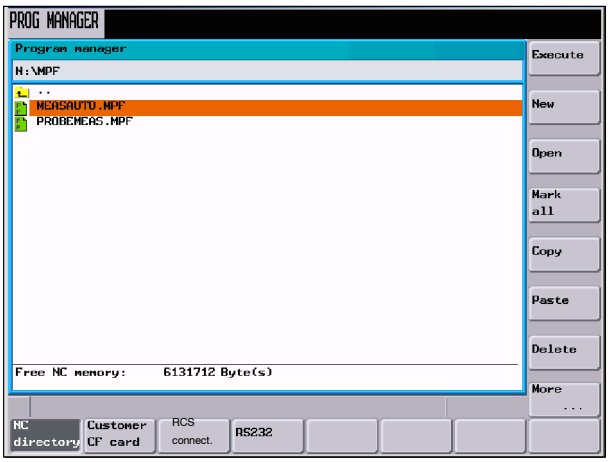


Fig. 6-1 Pagina video principale *Program Manager*

Con il tasto cursore si può navigare all'interno della directory dei programmi. Per trovare rapidamente un programma si devono immettere le lettere iniziali del nome del programma. Il controllo numerico posiziona automaticamente il cursore sul programma nel quale si riscontra una corrispondenza dei caratteri.

Softkey

NC directory

La funzione visualizza le directory del controllo numerico.

Execute

Questa funzione seleziona il programma evidenziato dal cursore per la sua elaborazione. Il controllo numerico commuta sulla visualizzazione della posizione. Con il successivo **NC-START** si attiva l'esecuzione di questo programma.

New

Con il softkey **New** è possibile creare un nuovo programma.

Open

Il file evidenziato dal cursore viene aperto per l'elaborazione.

Mark all

La funzione evidenzia tutti i file per le operazioni seguenti. L'evidenziazione può essere cancellata solo premendo ripetutamente il softkey.

Nota

Marcatura di singoli file:

Posizionare il cursore sul relativo file e premere il tasto **Select**. La riga selezionata viene evidenziata con sfondo colorato. Premendo nuovamente **Select** viene cancellata l'evidenziazione.

Copy

La funzione inserisce uno o più file in una lista di file da copiare (detta memoria intermedia oppure clipboard).

Paste

La funzione copia file o directory dalla clipboard nella directory attuale.

Delete

Il file evidenziato dal cursore viene cancellato previa conferma. Se vengono evidenziati più file, la funzione, previa conferma, cancella tutti i file selezionati.

Con il softkey **OK** il job di cancellazione viene eseguito, con **Abort** si annulla l'operazione.

More

Questo softkey consente di passare ad ulteriori funzioni.

Rename

Con il softkey **Rename** si visualizza una finestra che consente di rinominare un programma evidenziato con il cursore.

Dopo aver digitato il nuovo nome, confermare con il tasto **OK** il job o interrompere con **Abort.**

Preview window

La funzione apre una finestra nella quale vengono visualizzate le prime sette righe di un file se il cursore viene mantenuto un determinato tempo sul nome del file stesso.

Customer CF card

Vengono attivate le funzioni per l'immissione/emissione dei file tramite CF Card e la funzione Elaborazione dall'esterno. Selezionando la funzione vengono visualizzate le directory della CF Card.

Ext. execution

Questa funzione seleziona per l'esecuzione il programma evidenziato dal cursore. Se viene selezionata la CF Card, il programma viene eseguito dall'NC come programma esterno. Questo programma non può contenere richiami di programmi pezzo non presenti nella directory dell'NC.

RS232

Vengono attivate le funzioni per l'emissione/immissione di file tramite l'interfaccia RS232.

Send

La funzione invia file dalla clipboard ad un PC collegato tramite RS232.

Receive

Caricamento di file tramite l'interfaccia RS232

L'impostazione dell'interfaccia deve essere eseguita nel settore operativo **Sistema** (capitolo 7). La trasmissione di partprogram deve avvenire nel formato testo.

Error log

Lista degli errori

6.1 Immissione di un nuovo programma - Settore operativo Programma

Sequenza operativa

PROGRAM MANAGER

È stato selezionato il Program Manager.

NC directory

Con il softkey **NC directory** viene scelto il luogo di memorizzazione per il nuovo programma.

New

Premendo il softkey **New** si visualizza un finestra di dialogo nel quale si deve inserire il nome del nuovo programma principale o del sottoprogramma. L'estensione .MPF valida per i programmi principali viene inserita automaticamente. L'estensione .SPF relativa ai sottoprogrammi deve essere immessa insieme al nome del programma.

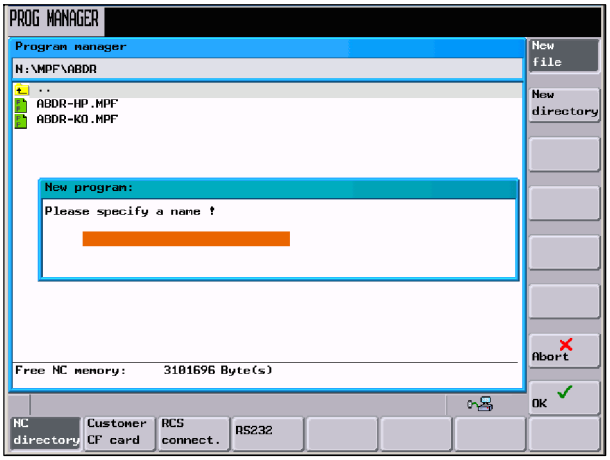


Fig. 6-2 Pagina video di immissione *Nuovo programma*

A J W Z

Immettere il nome del nuovo programma.

ok

Terminare l'immissione con il softkey **OK**. Il nuovo file di partprogram viene generato e si apre automaticamente la finestra dell'editor.

Abort

Con **Abort** si può interrompere la creazione del programma, la finestra viene chiusa.

6.2 Modifica del partprogram - Settore operativo Programma

Funzionalità

Un partprogram può essere editato solo se questo non si trova in elaborazione.

Tutte le modifiche sono immediatamente memorizzate nel partprogram.

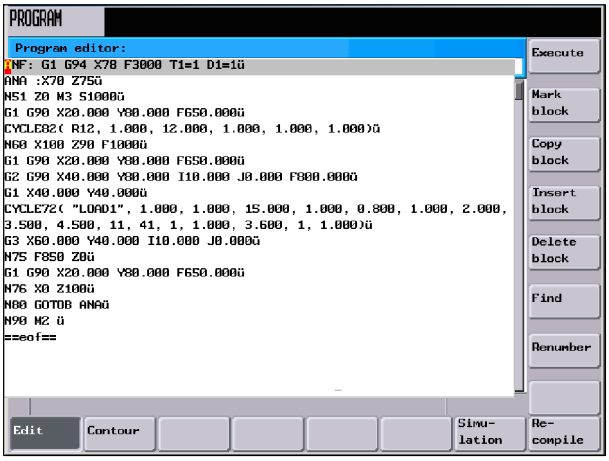


Fig. 6-3 Pagina video principale dell'editor dei programmi

Struttura di menu

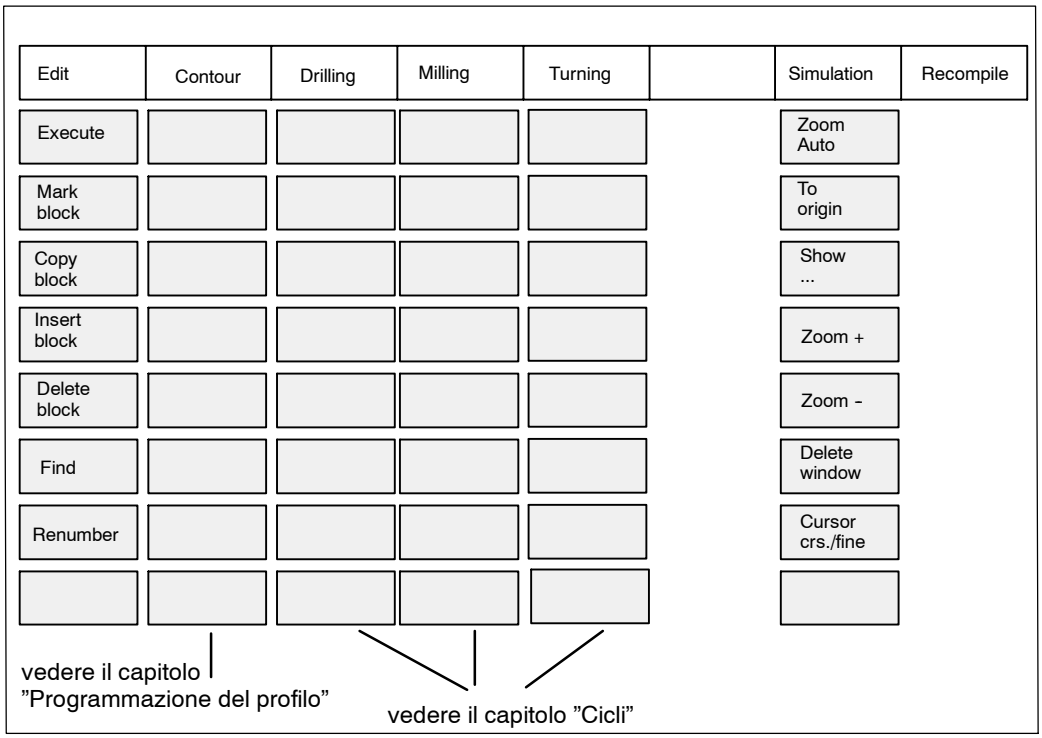


Fig. 6-4 Struttura di menu Programma (occupazione standard)

Sequenza operativa

Selezionare il programma da editare nel Program Manager e aprirlo con **Open**.

Softkey

Edit — Elaborare il file

Execute — Il file selezionato viene eseguito.

Mark block — Questa funzione evidenzia una sezione di testo fino alla posizione attuale del cursore (Alternativa: <ctrl>B).

Copy block — Questa funzione copia un testo evidenziato nella memoria intermedia. (Alternativa: <ctrl>C).

Insert block — Questa funzione permette di inserire un testo memorizzato nella memoria intermedia nel punto in cui è posizionato attualmente il cursore.(Alternativa: <ctrl>V).

Delete block — Questa funzione cancella un testo evidenziato. (Alternativa: <ctrl>X).

Find — Con il softkey **Find** si può cercare una stringa di caratteri nel file di programma visualizzato.

Immettere il nome da cercare nella riga di immissione e attivare la ricerca con il softkey **OK**.

Con Abort si chiude la finestra di dialogo senza attivare la procedura di ricerca.

Renumber — Questa funzione sostituisce i numeri di blocco partendo dalla posizione attuale del cursore fino alla fine del programma.

Contour — Programmazione sintetica del profilo, vedere il capitolo 6.3

Drilling — vedere il capitolo ”Cicli”

Milling — vedere il capitolo ”Cicli” (con opzioni Transmit e Tracyl)

Turning — vedere il capitolo ”Cicli”

Recompile — Per la riconversione il cursore deve trovarsi nella riga di richiamo del ciclo di programma. La funzione decodifica il nome del ciclo e prepara la maschera con i relativi parametri. Se i parametri si trovano fuori del campo di validità, la funzione inserisce automaticamente i valori standard. Dopo la chiusura della maschera il blocco parametri originario viene sostituito da quello corretto.

Attenzione: si possono riconvertire solo i blocchi che sono stati generati automaticamente.

Simulation — La simulazione è descritta nel capitolo 6.4.

6.3 Programmazione del profilo

Funzionalità

Per generare in modo rapido e sicuro i partprogram, il controllo offre diverse maschere di profilo. In queste occorre indicare i parametri necessari.

Con l'aiuto delle maschere per il profilo si possono programmare i seguenti elementi o segmenti del profilo:

- sezione di retta con l'indicazione del punto finale o dell'angolo
- tratto di profilo retta–retta con indicazione dell'angolo e del punto finale
- settore circolare con indicazione del centro/del raggio
- tratto di profilo retta–cerchio con raccordo tangenziale; calcolato in base all'angolo, al raggio e al punto finale
- tratto di profilo retta–cerchio con raccordo di qualsiasi tipo; calcolato in base all'angolo, al centro e al punto finale
- tratto di profilo cerchio–retta con raccordo tangenziale; calcolato in base all'angolo, al raggio e al punto finale
- tratto di profilo cerchio–retta con raccordo di qualsiasi tipo; calcolato in base all'angolo, al centro e al punto finale
- tratto di profilo cerchio–retta–cerchio con raccordi tangenziali
- tratto di profilo cerchio–cerchio con raccordo tangenziale; calcolato in base al centro, al raggio e al punto finale
- tratto di profilo cerchio–cerchio con raccordo di qualsiasi tipo; calcolato in base al centro e al raggio
- tratto di profilo cerchio–cerchio–cerchio con raccordi tangenziali
- tratto di profilo retta–cerchio–retta con raccordi tangenziali

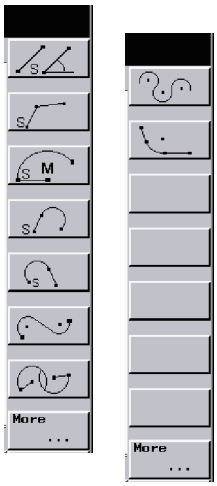


Fig. 6-5 Funzioni dei softkey

Le coordinate possono essere immesse con valori assoluti, incrementali o polari. La commutazione avviene con il tasto Toggle.

Softkey

Le funzioni dei softkey consentono di selezionare gli elementi del profilo.

Quando si apre per la prima volta una maschera del profilo si deve comunicare al controllo il punto di partenza del segmento di profilo. Tutti i calcoli successivi sono riferiti a questo punto. Se si sposta la barra d'immissione con il cursore, i valori devono essere nuovamente immessi.

Per programmare ad esempio segmenti di retta, premere il seguente softkey.

Supporto per la programmazione di segmenti di retta.

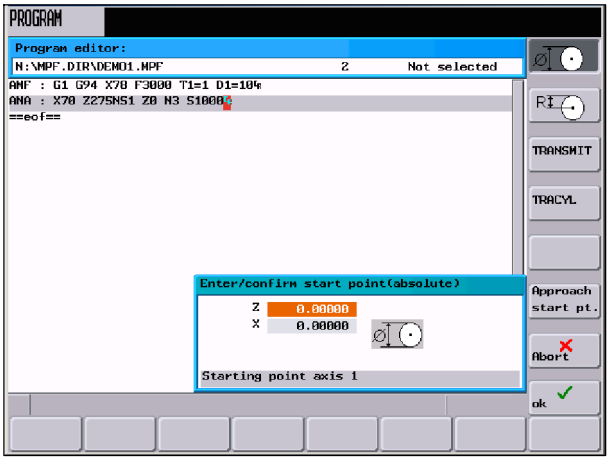


Fig. 6-6 Impostazione del punto di partenza

Nella maschera di dialogo occorre definire se i successivi segmenti di profilo devono essere programmati in programmazione raggio o diametro, oppure se è necessario utilizzare le trasformate assi per TRANSMIT o per TRACYL.

La funzione del softkey **Approach start point** genera un blocco NC che permette l'accostamento alle coordinate impostate.

Dopo aver impostato il punto di partenza, viene visualizzata la seguente guida per la programmazione di segmenti di retta.

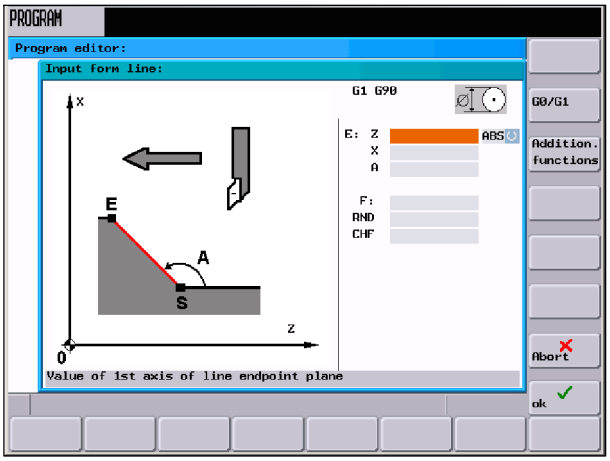


Fig. 6-7

Immettere il punto finale in quote assolute, in quote incrementali (riferite al punto di partenza) oppure in coordinate polari. La finestra di dialogo visualizza l'impostazione attuale.

Il punto finale può essere anche definito con una coordinata e con l'angolo compreso tra un asse e la retta.

Se il punto finale è definito tramite coordinate polari, è necessaria la lunghezza del vettore tra polo e punto finale, nonché l'angolo del vettore riferito al polo.
Il presupposto è che sia stato precedentemente impostato un polo. Questo sarà valido fino a quando non se ne definisce uno nuovo.

Se con il tasto **Toggle-Select** si è selezionata l'immissione di coordinate polari (**POL**), la barra dei softkey verticale propone ancora un altro softkey **Set Pole** per l'immissione del punto del polo.

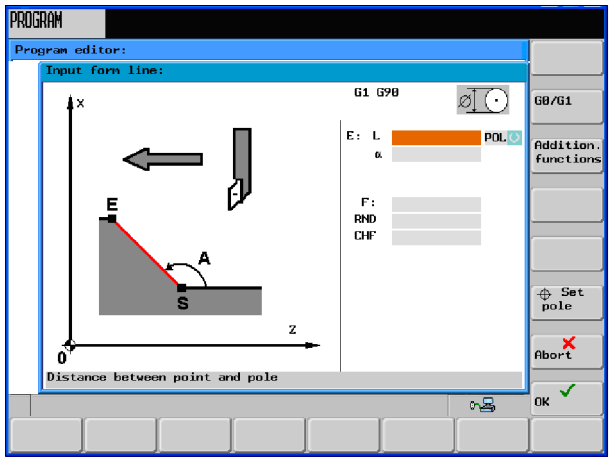


Fig. 6-8

Set Pole

Si apre una finestra di dialogo nella quale si devono immettere le coordinate del polo. Il punto del polo si riferisce al piano selezionato.

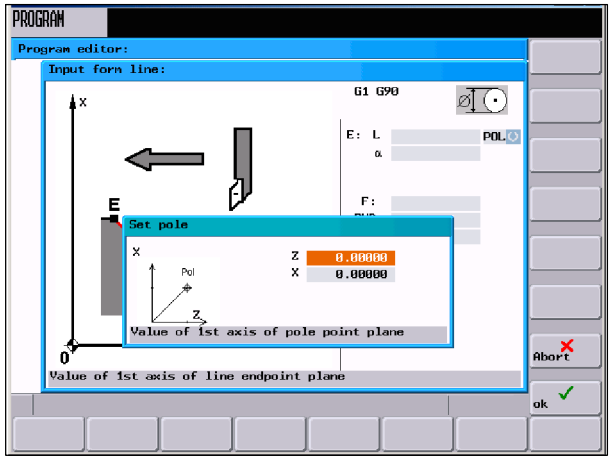


Fig. 6-9

G0/G1

Il blocco viene eseguito in rapido o con l'avanzamento vettoriale programmato.

Addition.-functions

Se necessario, si possono immettere nei campi ulteriori istruzioni. Le istruzioni possono essere separate da spazi, virgole o punti e virgole.

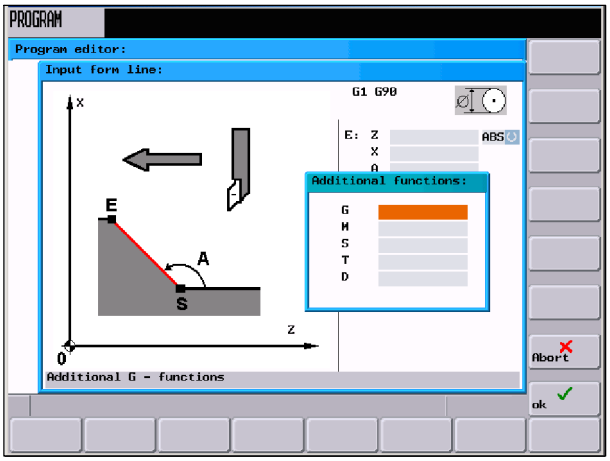


Fig. 6-10

Questa finestra di dialogo è disponibile per tutti gli elementi del profilo.

OK

Il softkey **OK** memorizza le istruzioni nel partprogram.

Con **Abort** la finestra di dialogo viene abbandonata senza che i valori siano memorizzati.

Questa funzione serve per calcolare il punto d'intersezione tra due rette.

Si devono indicare le coordinate del punto finale della seconda retta e l'angolo della retta.

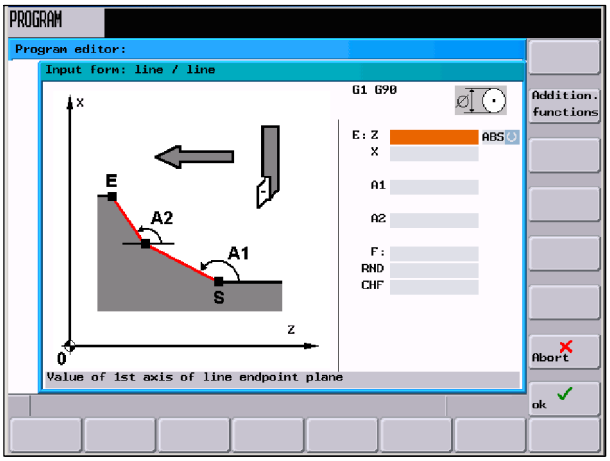


Fig. 6-11 Calcolo del punto d'intersezione tra due rette

Tabella 6-1 Impostazione nella finestra di dialogo

Punto finale della retta 2	E	Si deve immettere il punto finale della retta.
Angolo della retta 1	A1	L'indicazione dell'angolo avviene in senso antiorario da 0 a 360 gradi.

Tabella 6-1 Impostazione nella finestra di dialogo, continuazione

Angolo della retta 2	A2	L'indicazione dell'angolo avviene in senso antiorario da 0 a 360 gradi.
Avanzamento	F	Avanzamento

La finestra di dialogo serve per generare un blocco circolare con il supporto delle coordinate del punto finale e del centro.

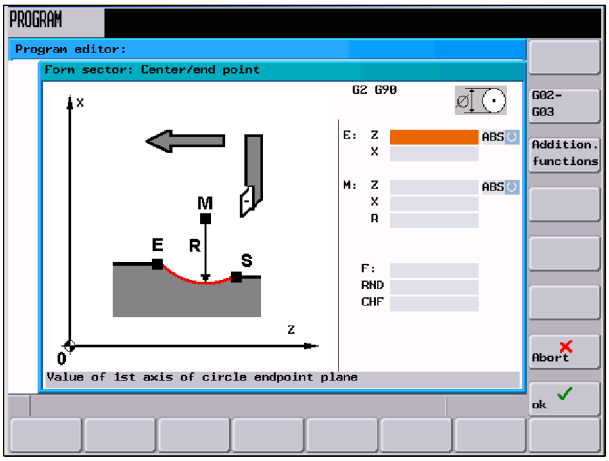


Fig. 6-12

Immettere le coordinate del punto finale e del centro nei campi d'impostazione. I campi d'impostazione che non sono più necessari sono esclusi dalla visualizzazione.

G2/G3

Il softkey commuta il senso di rotazione da G2 a G3. Nella visualizzazione appare G3. Premendo nuovamente il tasto si ritorna su G2.

OK

Il softkey **OK** inserisce il blocco nel partprogram.

Questa funzione calcola il raccordo tangenziale tra una retta e un settore circolare. La retta deve essere descritta tramite il punto di partenza e l'angolo. Il cerchio deve essere descritto con il raggio e punto finale.

Per calcolare i punti d'intersezione con angoli di raccordo liberamente definibili, la funzione del softkey POI permette di visualizzare le coordinate del centro.

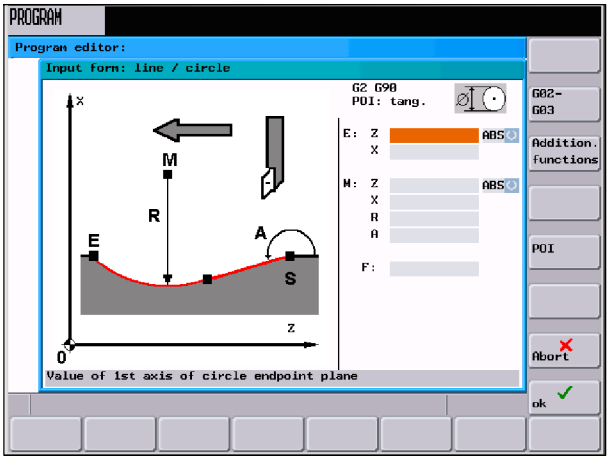


Fig. 6-13 Retta - cerchio con raccordo tangenziale

Tabella 6-2 Impostazioni nella maschera di dialogo

Punto finale del cerchio	E	Si deve immettere il punto finale del cerchio.
Angolo della retta	A	L'indicazione dell'angolo avviene in senso antiorario da 0 a 360 gradi.
Raggio del cerchio	R	Campo d'immissione per il raggio del cerchio
Avanzamento	F	Campo d'immissione per l'avanzamento d'interpolazione
Centro del cerchio	M	Se non è presente alcun raccordo tangenziale tra la retta e il cerchio, il centro del cerchio deve essere noto. L'indicazione avviene in funzione della modalità di calcolo definita nel blocco precedente (quote assolute, incrementali o coordinate polari).

G2/G3

Il softkey commuta il senso di rotazione da G2 a G3. Nella visualizzazione appare G3. Premendo nuovamente il tasto si ritorna su G2. La visualizzazione cambia su G2.

POI

Si può scegliere tra raccordo tangenziale e raccordo qualsiasi.

La maschera genera una retta e un blocco circolare in base ai dati immessi.

Se esistono diversi punti d'intersezione, si dovrà selezionare il punto d'intersezione voluto in modo interattivo.

Se non è stata immessa una coordinata, il programma cercherà di calcolarla in base ai dati disponibili. Se esistono diverse possibilità, si dovrà di nuovo fare una selezione in forma interattiva.

Questa funzione calcola il raccordo tangenziale tra un settore circolare e una retta. Il settore circolare viene descritto con i parametri del punto di partenza e del raggio mentre la retta con i parametri del punto finale e dell'angolo.

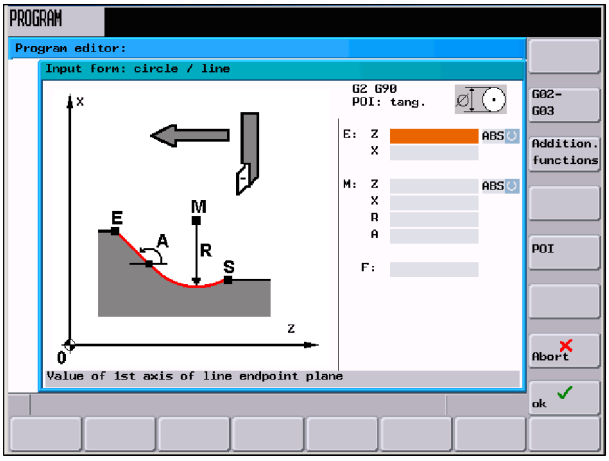


Fig. 6-14 Raccordo tangenziale

Tabella 6-3 Impostazioni nella maschera di dialogo

Punto finale della retta	E	Il punto finale della retta deve essere immesso in coordinate assolute, incrementali o polari.
Centro	M	Il centro del cerchio deve essere immesso in coordinate assolute, incrementali o polari.
Raggio del cerchio	R	Campo d'immissione per il raggio del cerchio
Angolo della retta 1	A	L'indicazione dell'angolo avviene in senso antiorario da 0 a 360 gradi ed è riferita al punto d'intersezione.
Avanzamento	F	Campo d'immissione per l'avanzamento d'interpolazione

G2/G3

Il softkey commuta il senso di rotazione da G2 a G3. Nella visualizzazione appare G3. Premendo nuovamente il tasto si ritorna su G2. La visualizzazione cambia su G2.

POI

Si può scegliere tra raccordo tangenziale e raccordo qualsiasi.

La maschera genera una retta e un blocco circolare in base ai dati immessi.

Se esistono diversi punti d'intersezione, si dovrà selezionare il punto d'intersezione voluto in modo interattivo.

Questa funzione inserisce una retta tangenziale tra due settori circolari. I settori sono definiti attraverso i rispettivi centri e raggi. In base al senso di rotazione selezionato si hanno diversi punti d'intersezione tangenziali.

Nella maschera visualizzata si devono immettere i parametri del centro e del raggio per il settore 1 e i parametri del punto finale, del centro e del raggio per il settore 2. Inoltre si deve scegliere il senso di rotazione dei cerchi. Un'immagine guida indica l'impostazione attuale.

La funzione OK calcola, sulla base dei valori disponibili, tre blocchi e li inserisce nel partprogram.

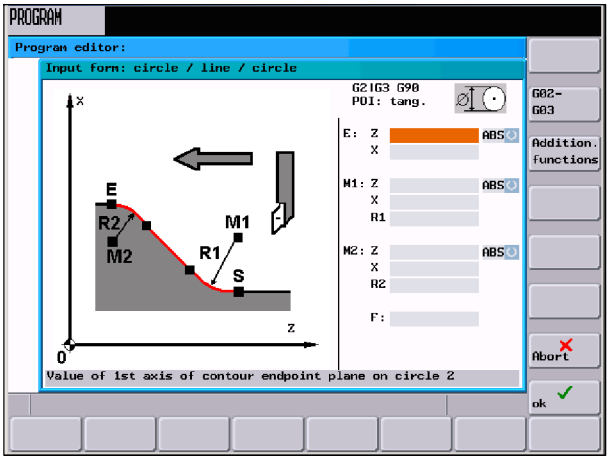


Fig. 6-15

Tabella 6-4 Immissione nella finestra di dialogo

Punto finale	E	1º e 2º asse geometrico del piano Se non viene immessa alcuna coordinata, la funzione fornisce il punto d'intersezione tra il settore circolare inserito e il settore 2.
Centro del cerchio 1	M1	1º e 2º asse geometrico del piano (coordinate assolute)
Raggio del cerchio 1	R1	Campo d'immissione raggio 1
Centro del cerchio 2	M2	1º e 2º asse geometrico del piano (coordinate assolute)
Raggio del cerchio 2	R2	Campo d'immissione raggio 2
Avanzamento	F	Campo d'immissione per l'avanzamento d'interpolazione

La maschera genera una retta e due blocchi circolari in base ai dati immessi.

G2/G3

Questo softkey definisce il senso di rotazione dei due settori circolari. Si può scegliere tra le seguenti impostazioni:

Settore 1	Settore 2
G2	G3,
G3	G2,
G2	G2
G3	G3

Il punto finale e le coordinate del centro possono essere immesse in quote assolute, in quote incrementali o in coordinate polari. La finestra di dialogo visualizza l'impostazione attuale.

Esempio DIAMON

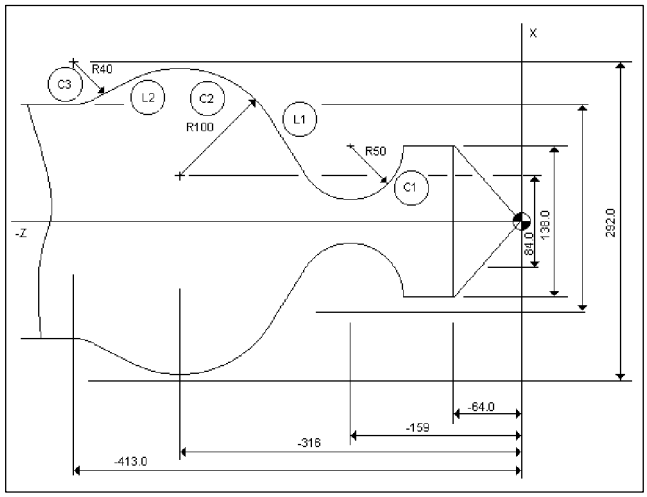


Fig. 6-16

Sia dato:	*R1*	*50 mm*
	R2	*100 mm*
	R3	*40 mm*
	M1	*Z -159 X 69*
	M2	*Z -316 X42*
	M3	*Z -413 X 146*

Punto di partenza: come punto di partenza si considera il punto X = 138 e Z = -109 mm (-159 - R50).

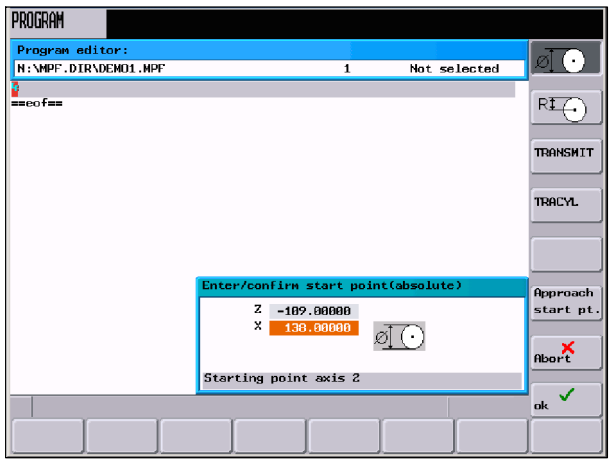


Fig. 6-17 Impostazione del punto di partenza

Dopo che il punto di partenza è stato confermato ("Accostamento al punto di partenza" o "OK"), con la maschera *si calcola la sezione di contorno* C1 - L1 - C2 .

Con il softkey ***G2/G3*** *occorre impostare il senso di rotazione di entrambi i settori circolari* (G2/G3) *e compilare la lista dei parametri.*

Le coordinate del centro si devono impostare come coordinate assolute, cioè la coordinata X riferita al punto zero.

Il punto finale resta non definito.

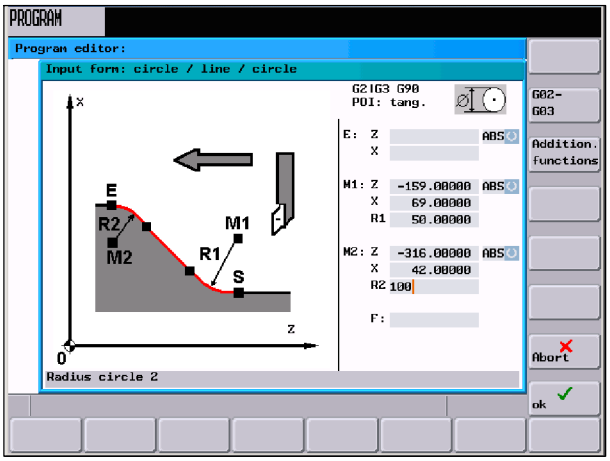


Fig. 6-18

Dopo il suo completamento, la maschera viene abbandonata con OK. Sono calcolati i punti d'intersezione e sono generati i due blocchi.

```
ANF: G1 G94 X70 F3000 T1=1 D1=1 ↳
DIAMON↳
G2 G90 Z-282.54467 X80.85279 K-50.00000 I0.00000↳
G1 Z-228.91067 X102.29441↳
```

Fig. 6-19 Risultato del passo 1

Poiché il punto finale non è stato definito, il punto d'intersezione della retta (L1) *con il settore circolare* (C2) *viene preso come punto di partenza per il successivo segmento di contorno.*

A questo punto si deve richiamare di nuovo la maschera per calcolare il tratto di profilo (C2) – (C3)*. Il punto finale del segmento di profilo possiede le coordinate Z= -413.0 e X=212.*

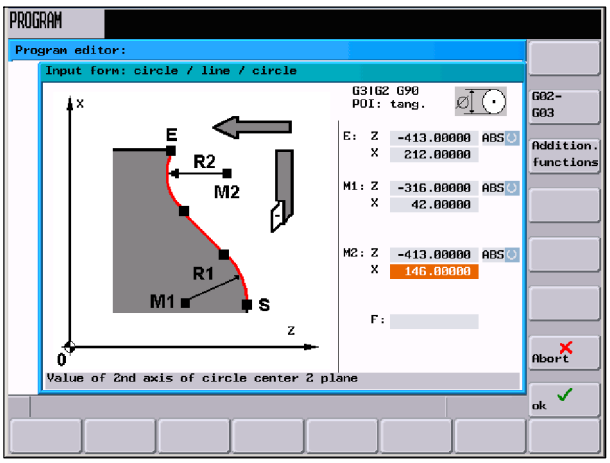


Fig. 6-20 Richiamo della maschera

Esempio DAIMON terminato

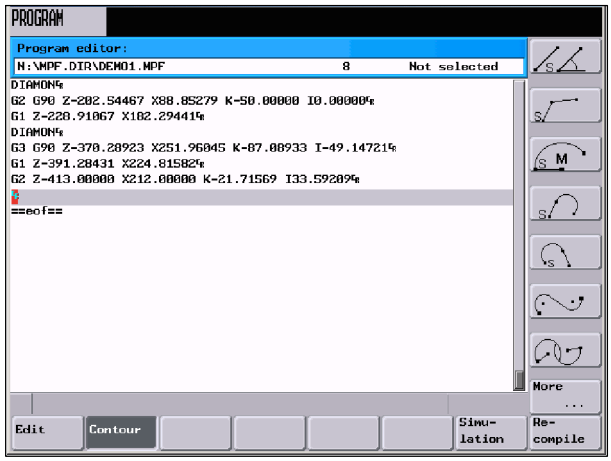


Fig. 6-21 Risultato del passo 2

Questa funzione calcola il raccordo tangenziale tra due settori circolari. Il settore circolare 1 viene descritto con i parametri del punto di partenza e del centro mentre il settore circolare 2 con i parametri del punto finale e del raggio.

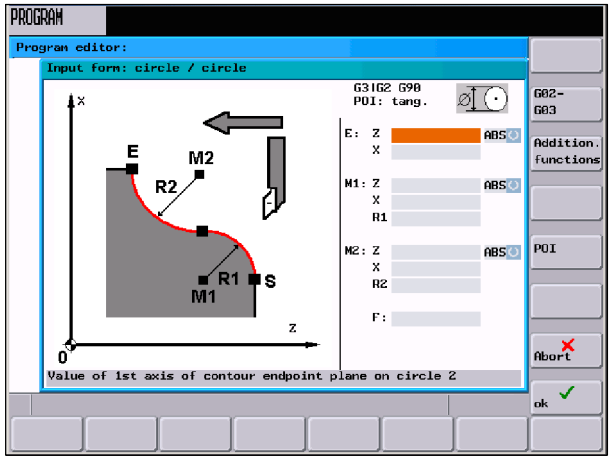


Fig. 6-22 Raccordo tangenziale

Tabella 6-5 Impostazione nella finestra di dialogo

Punto finale del cerchio 2	E	1º e 2º asse geometrico del piano
Centro del cerchio 1	M1	1º e 2º asse geometrico del piano
Raggio del cerchio 1	R1	Campo d'impostazione del raggio
Centro del cerchio 2	M2	1º e 2º asse geometrico del piano
Raggio del cerchio 2	R2	Campo d'impostazione del raggio
Avanzamento	F	Campo d'immissione per l'avanzamento d'interpolazione

L'indicazione dei punti avviene in funzione della modalità di calcolo definita nel blocco precedente (quote assolute, incrementali o coordinate polari). I campi d'impostazione che non sono più necessari sono esclusi dalla visualizzazione. Se si imposta solo una coordinate del centro, occorre indicare il raggio.

G2/G3

Il softkey commuta il senso di rotazione da G2 a G3. Nella visualizzazione appare G3. Premendo nuovamente il tasto si ritorna su G2. La visualizzazione cambia su G2.

POI

Si può scegliere tra raccordo tangenziale e raccordo qualsiasi.

La maschera genera due blocchi circolari sulla base dei dati immessi.

Selezione del punto d'intersezione

Se esistono diversi punti d'intersezione, si dovrà selezionare il punto d'intersezione voluto in modo interattivo.

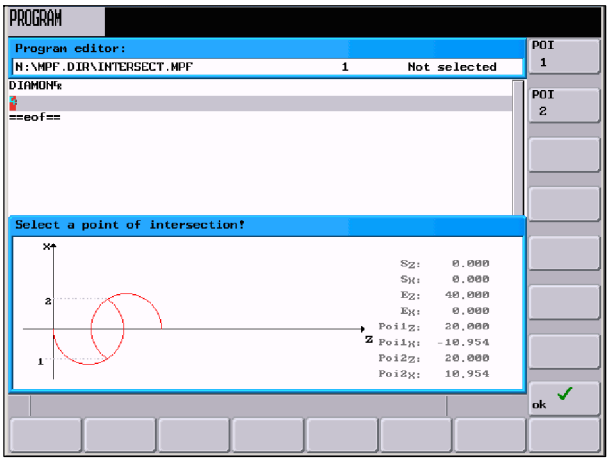


Fig. 6-23 Selezione del punto d'intersezione

POI 1

Il profilo viene disegnato utilizzando il punto d'intersezione 1.

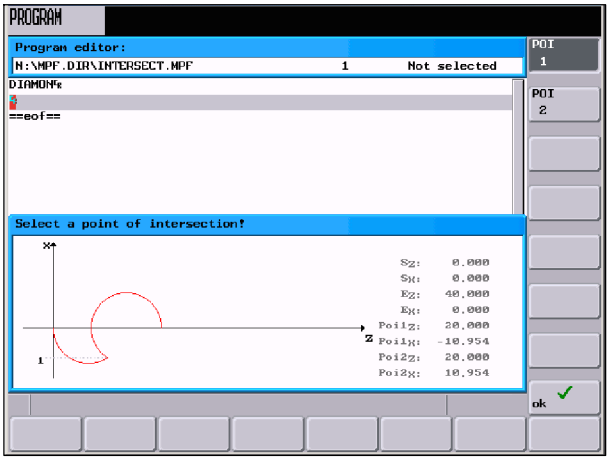


Fig. 6-24

POI 2

Il profilo viene disegnato utilizzando il punto d'intersezione 2.

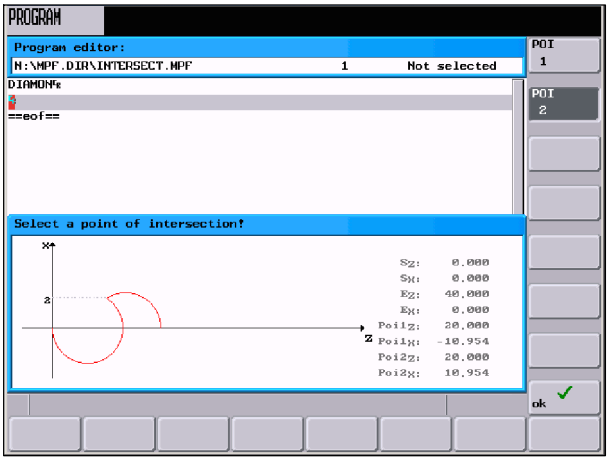


Fig. 6-25

OK

Il punto d'intersezione del profilo visualizzato è inserito nel partprogram.

Questa funzione inserisce un settore circolare tra due settori circolari contigui. I settori circolari sono descritti attraverso i rispettivi centri e raggi mentre il settore inserito solo attraverso il relativo raggio.

Il sistema visualizza una maschera nella quale l'operatore dovrà immettere i parametri del centro e del raggio per il settore circolare 1 e i parametri del punto finale, del centro e del raggio per il settore circolare 2. Inoltre bisogna immettere il raggio per il settore del cerchio 3 che è stato inserito e occorre stabilire il senso di rotazione.

Un'immagine guida indica l'impostazione selezionata.

La funzione OK calcola, sulla base dei valori disponibili, tre blocchi e li inserisce nel partprogram.

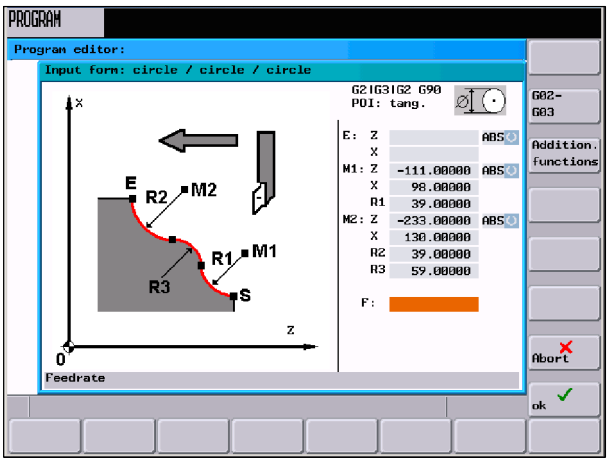


Fig. 6-26 Maschera per il calcolo del segmento di profilo cerchio-cerchio-cerchio

Tabella 6-6 Impostazione nella finestra di dialogo

Punto finale	E	1º e 2º asse geometrico del piano Se non viene immessa alcuna coordinata, la funzione fornisce il punto d'intersezione tra il settore circolare inserito e il settore 2.
Centro del cerchio 1	M1	1º e 2º asse geometrico del piano
Raggio del cerchio 1	R1	Campo d'immissione raggio 1
Centro del cerchio 2	M2	1º e 2º asse geometrico del piano
Raggio del cerchio 2	R2	Campo d'immissione raggio 2
Raggio del cerchio 3	R3	Campo d'immissione raggio 3
Avanzamento	F	Campo d'immissione per l'avanzamento d'interpolazione

Se non è possibile rilevare il punto di partenza in base ai blocchi precedenti, nella maschera relativa al "Punto di partenza" si devono immettere le relative coordinate.

G2/G3

Questo softkey definisce il senso di rotazione dei due cerchi. Si può scegliere tra le seguenti impostazioni:

Settore 1	Settore inserito	Settore 2
G2	G3	G2,
G2	G2	G2,
G2	G2	G3,
G2	G3	G3,
G3	G2	G2,
G3	G3	G2,
G3	G2	G3,
G3	G3	G3

Il centro e il punto finale possono essere impostati con quote assolute, con quote incrementali o in coordinate polari. La finestra di dialogo visualizza l'impostazione attuale.

Esempio DIAMON – G2 – G3

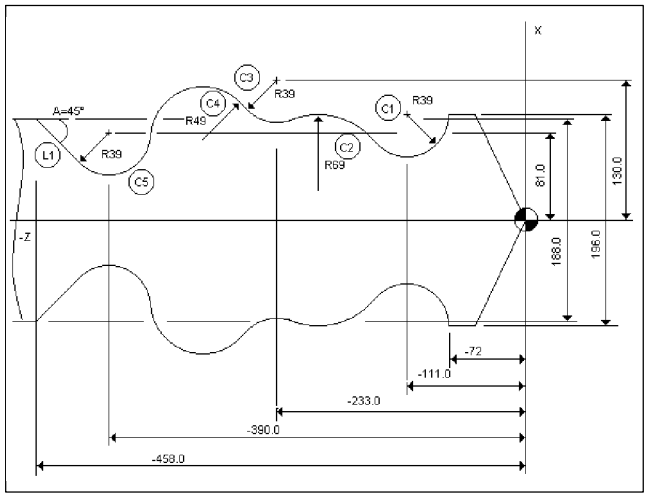


Fig. 6-27

Sia dato:

	(C1)	*R1*	*39 mm*
	(C2)	*R2*	*69 mm*
	(C3)	*R3*	*39 mm*
	(C4)	*R4*	*49 mm*
	(C5)	*R5*	*39 mm*
	M1	*Z –111 X 98*	
	M2	*Z –233 X 130*	
	M3	*Z –390 X 81*	

Come punto di partenza si scelgono le coordinate Z –72, X 196.

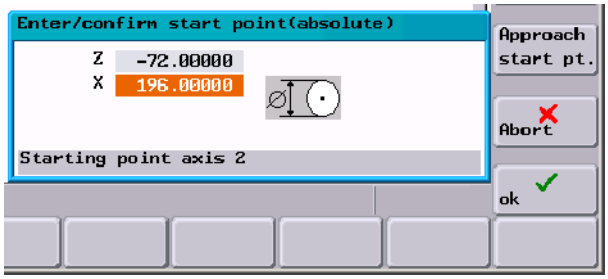


Fig. 6-28 Impostazione del punto di partenza

Dopo che il punto di partenza è stato confermato (”Accostamento al punto di partenza” o ”OK”), con la maschera *si calcola la sezione di contorno* C1 – C3. *Il punto finale viene lasciato non definito poiché non sono note le sue coordinate.*

Con il softkey 1 si deve impostare il senso di rotazione di entrambi i cerchi (G2 – G3 – G2) e si deve compilare la lista dei parametri.

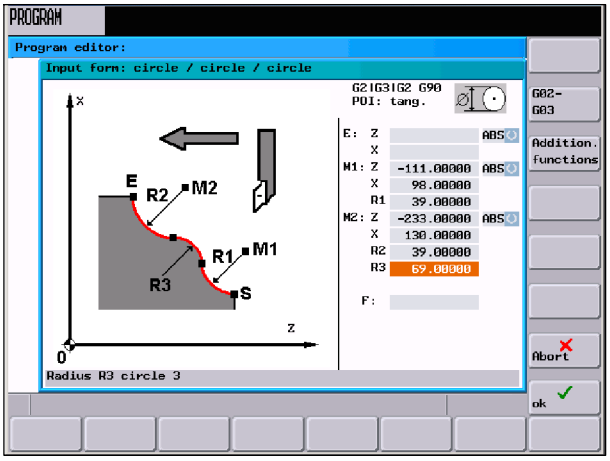


Fig. 6-29 Impostazione passo 1

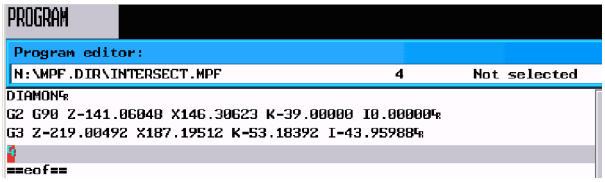


Fig. 6-30 Risultato del passo 1

La funzione fornisce come punto finale il punto d'intersezione tra il settore circolare 2 il settore circolare 3.

Nel secondo passo si calcola con la maschera *la sezione di profilo* C3 *-* C5*. Per il calcolo occorre selezionare il senso di rotazione G2 - G3 - G2. Il punto di partenza è il punto finale del primo calcolo.*

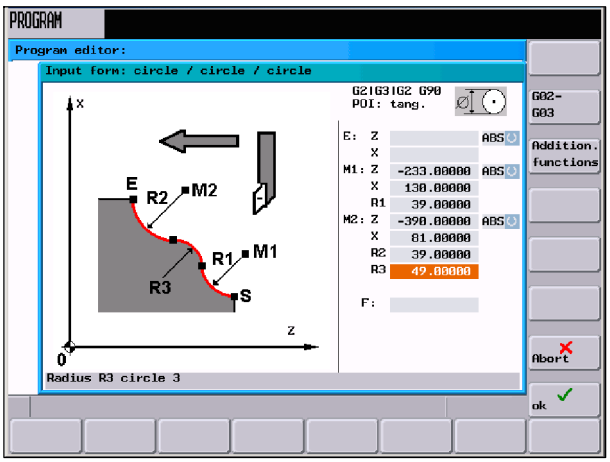


Fig. 6-31 Impostazione passo 2

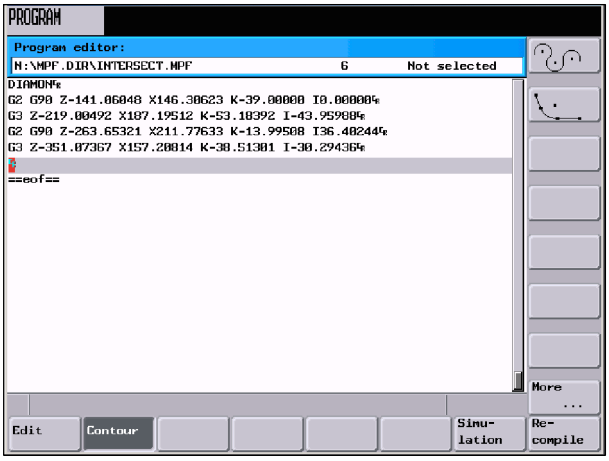


Fig. 6-32 Risultato del passo 2

La funzione fornisce come risultato il punto d'intersezione tra il settore circolare 4 e il settore circolare 5 come punto finale.

Per il calcolo del raccordo tangenziale tra C5 *e* L1 *si utilizza la maschera cerchio – retta.*

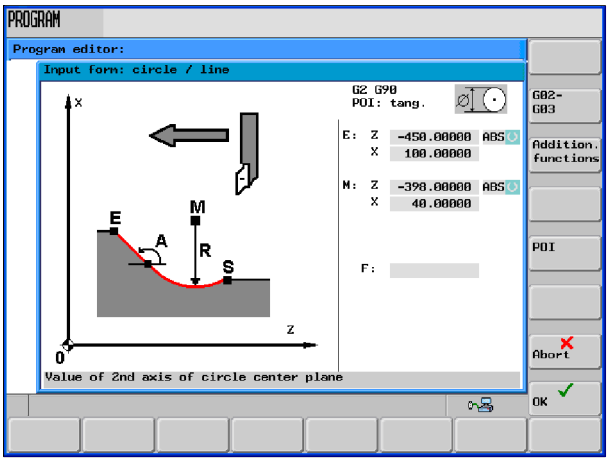


Fig. 6-33 Maschera cerchio – retta

Esempio DIAMON G2 – G3 terminato

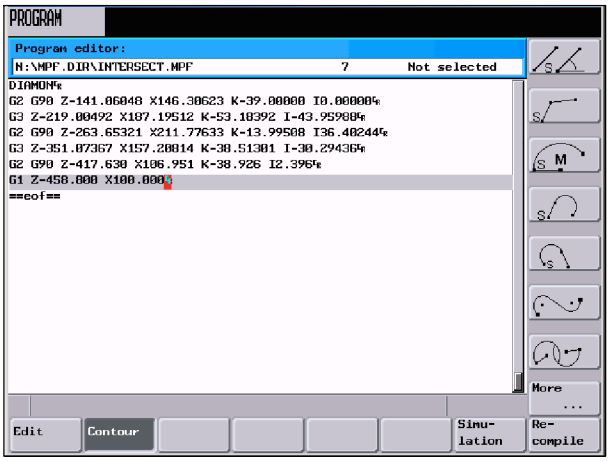


Fig. 6-34 Risultato del passo 3

Questa funzione inserisce un settore circolare (con raccordi tangenziali) tra due rette. Il settore circolare è descritto attraverso il centro e il raggio. Si devono indicare le coordinate del punto finale della seconda retta e come opzione l'angolo A2. La prima retta è descritta con il punto di partenza e l'angolo A1.

È possibile utilizzare la maschera a queste condizioni:

Punto	Indicazione delle coordinate
Punto di partenza	• entrambe le coordinate nel sistema cartesiano • punto di partenza come coordinata polare
Settore circolare	• entrambe le coordinate nel sistema cartesiano e il raggio • centro come coordinata polare
Punto finale	• entrambe le coordinate nel sistema cartesiano • punto finale come coordinata polare

Punto	Indicazione delle coordinate
Punto di partenza	• entrambe le coordinate nel sistema cartesiano • punto di partenza come coordinata polare
Settore circolare	• una coordinata nel sistema cartesiano e il raggio • angolo A1 o A2
Punto finale	• entrambe le coordinate nel sistema cartesiano • punto finale come coordinata polare

Se non è possibile rilevare il punto di partenza dai blocchi precedenti, il punto deve essere impostato dall'operatore.

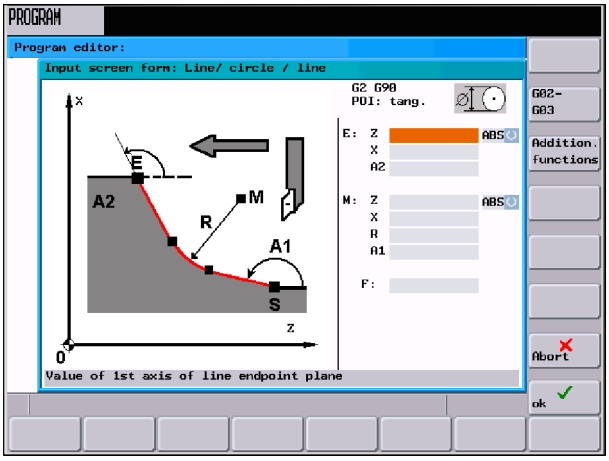


Fig. 6-35 Retta-cerchio-retta

Tabella 6-7 Immissione nella finestra di dialogo

Punto finale della retta 2	E	Occorre immettere il punto finale della retta
Centro del cerchio	M	1º e 2º asse del piano
Angolo della retta 1	A1	L'impostazione dell'angolo avviene in senso antiorario.
Angolo della retta 2	A2	L'impostazione dell'angolo avviene in senso antiorario.
Avanzamento	F	Campo d'immissione per l'avanzamento

Il centro e il punto finale possono essere impostati in quote assolute, incrementali o in coordinate polari. Sulla base dei dati immessi, la maschera genera un blocco circolare e due blocchi lineari.

G2/G3

Il softkey commuta il senso di rotazione da G2 a G3. Nella visualizzazione appare G3. Premendo nuovamente il tasto si ritorna su G2. La visualizzazione cambia su G2.

6.4 Simulation

Funzionalità

Con il supporto della grafica tratteggiata è possibile seguire la traiettoria dell'utensile programmata nel programma selezionato.

Sequenza operativa

Si è nel modo operativo Automatico e si è selezionato un programma da elaborare (vedere il capitolo 5.1).

Simulation

Si apre la pagina video principale.

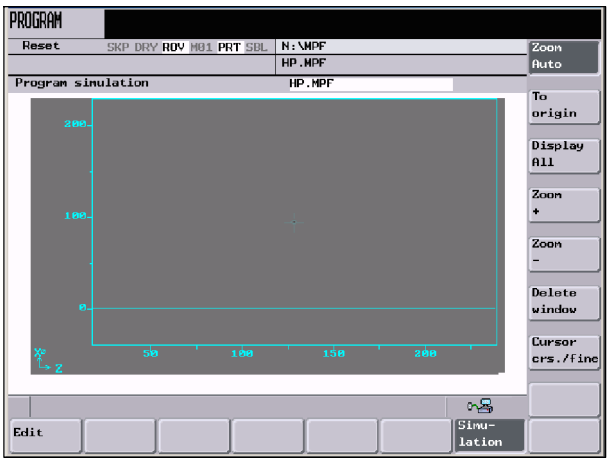


Fig. 6-36 Pagina video principale Simulazione

Con **NC-START** si attiva la simulazione del partprogram prescelto.

Softkey

Zoom Auto — Si attiva una rappresentazione automatica in scala del percorso utensile.

To origin — Per la rappresentazione in scala si utilizza l'impostazione base.

Display All — Si visualizza tutto il pezzo.

Zoom + — Ingrandisce l'inquadratura.

Zoom - — Riduce l'inquadratura.

Delete window — Si elimina l'immagine.

Cursor crs./fine

Si modifica l'incremento del cursore.

6.5 Trasmissione dati tramite l'interfaccia RS232

Funzionalità

Tramite l'interfaccia RS232 del controllo si possono trasferire e leggere dati (ad es. programmi pezzo) su una memoria di massa esterna. L'interfaccia RS232 e l'apparecchiatura esterna di salvataggio dei dati devono essere compatibili tra di loro.

Sequenza operativa

PROGRAM MANAGER

È stato selezionato il settore operativo **Program Manager** ed è visualizzato l'elenco dei programmi NC già memorizzati.

Selezionare i file da trasferire con il cursore oppure con **Mark all**

Copy

e copiarli nella memoria intermedia.

RS232

Selezionare il softkey **RS232** ed il modo di trasferimento desiderato.

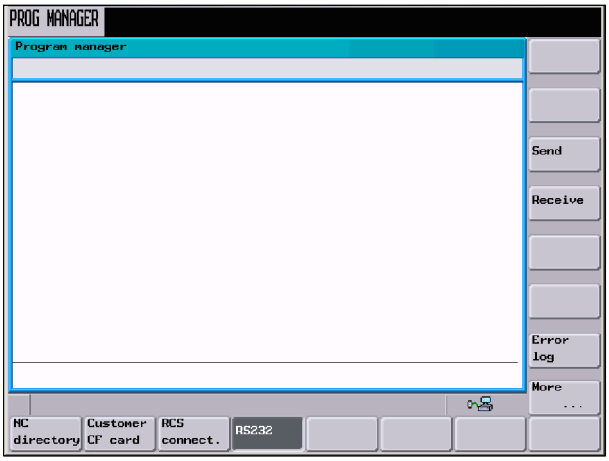


Fig. 6-37 Emissione programma

Send

Con **Send** viene avviato il trasferimento dei dati. Vengono trasferiti tutti i file copiati nella memoria intermedia.

Ulteriori softkey

Receive

Caricamento di file tramite l'interfaccia RS232

Error log

Protocollo di trasmissione
Contiene l'elenco di tutti i file trasmessi con le informazioni di stato.

- per i file da emettere
  - il nome file
  - una tacitazione errore
- per i file da memorizzare
  - il nome file e il percorso
  - una tacitazione errore

Segnalazioni relative alla trasmissione:

OK	Trasmissione conclusa correttamente
ERR EOF	Il carattere di fine testo è stato ricevuto ma il file non è completo
Time Out	La sorveglianza del tempo segnala un'interruzione della trasmissione
User Abort	Trasmissione terminata con il softkey **Stop**
Error Com	Errore sulla porta COM 1
NC/PLC Error	Segnalazione d'errore del controllo numerico
Error Data	Errore dati 1. Immissione dati con/senza intestazione oppure 2. Invio file in formato nastro perforato senza nome del file
Error File Name	Il nome del file non rispetta le regole stabilite per i nomi file NC.

Sistema

7

Funzionalità

più

Il settore operativo ”Sistema” contiene tutte le funzioni necessarie per la parametrizzazione e l’analisi dell’NCK e del PLC.

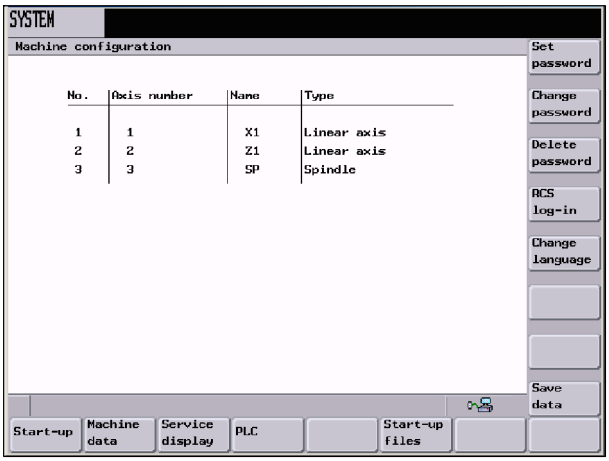


Fig. 7-1 Pagina base Sistema

In base alla funzione selezionata la barra dei softkey orizzontale e verticale si modifica. Nella seguente struttura del menu sono rappresentate solamente le funzioni della barra orizzontale.

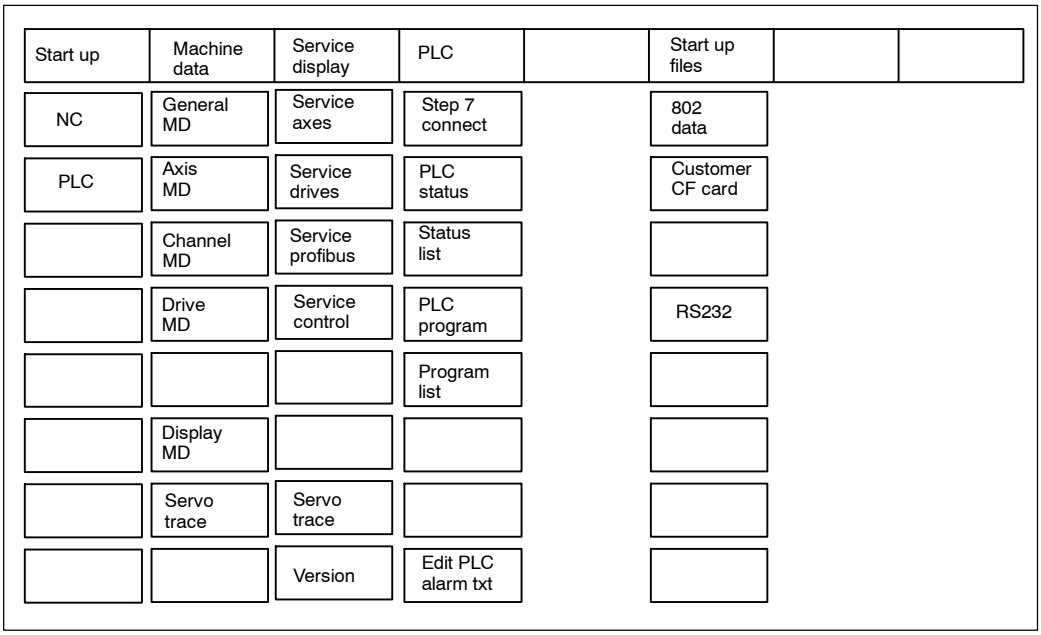


Fig. 7-2 Struttura di menu Sistema (solo le funzioni della barra orizzontale)

Softkey

Di seguito vengono descritti i softkey verticali della pagina base.

Set password

Impostazione della password

Nel controllo numerico si distinguono tre livelli di password che corrispondono agli accessi autorizzati:

- Password di sistema
- Password del costruttore
- Password dell'utente

In base ai livelli di accesso (consultare anche il "manuale tecnico") è possibile modificare determinati dati.

Se non si conosce la password, l'accesso non è consentito.

Nota

Vedere anche SINUMERIK 803D sl "Liste".

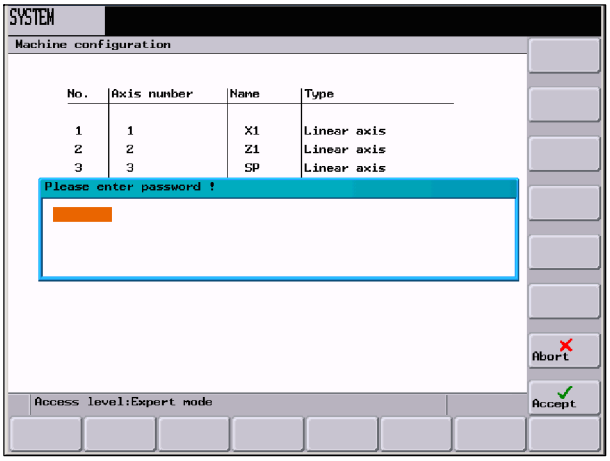


Fig. 7-3 Immissione della password

Dopo che si è premuto il softkey **OK**, la password è impostata.
Con **ABORT** si torna alla schermata principale *Sistema* senza che venga eseguita alcuna azione.

Change password

Modifica della password

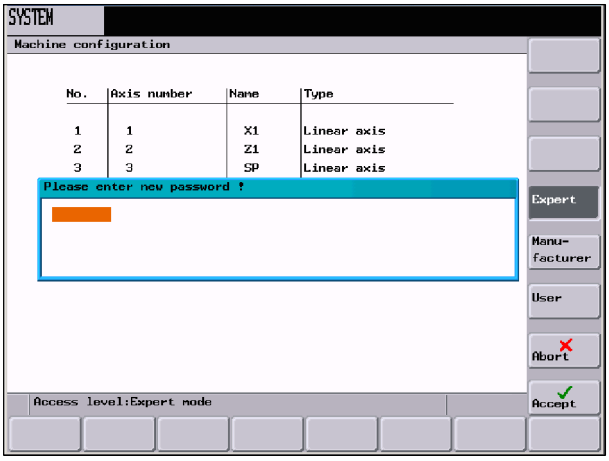


Fig. 7-4 Modifica della password

La barra dei softkey propone varie possibilità per la modifica della password a seconda dei diritti di accesso.

Selezionare il livello di password con l'aiuto dei softkey. Immettere la nuova password e terminare l'immissione con **OK.** Per controllo si richiede di immettere nuovamente la password.

OK conclude la modifica della password.

Con **ABORT** si torna alla schermata principale senza che venga eseguita alcuna azione.

Delete password

Reset dei diritti d'accesso

RCS log-in

Log in utente in rete (vedere capitolo 1.5)

Change language

Commutazione della lingua

Con il softkey **Change language** -si può passare dalla lingua principale a quella secondaria e viceversa.

Save data

Salvataggio dei dati

La funzione salva il contenuto della memoria volatile in un'area di memoria non volatile.
Presupposti: non vi deve essere alcun programma in esecuzione.

Durante il salvataggio dei dati non deve essere eseguita alcuna manovra operativa!

7.1 Softkey di sistema (messa in servizio)

Start up

Messa in servizio

NC

Selezione del modo di avviamento del controllo numerico.
Selezionare il modo desiderato con il cursore.

- Normal power-up
  Il sistema viene riavviato
- Power-up with default data
  Riavvio con valori standard (ripristina le impostazioni di fabbrica)
- Power-up with default data
  Riavvio con gli ultimi dati salvati (vedere Salvataggio dei dati)

PLC

Il PLC può essere avviato nei modi seguenti:

- **Restart** Riavvio
- **Overall reset** Cancellazione originaria

È possibile inoltre combinare l'avvio con il successivo **Debug-Mode**.

OK

Con **OK** si esegue un RESET del controllo con successivo nuovo avviamento nel modo selezionato.

Con **RECALL** si torna alla schermata principale di sistema senza che venga eseguita alcuna azione.

7.2 Softkey di sistema (DM)

Machine data

Dati macchina

La modifica dei dati macchina influisce in modo determinante sulla macchina stessa.

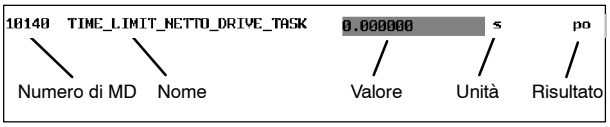


Fig. 7-5 Struttura di una riga di dati macchina

Efficacia	so	efficace immediatamente
	cf	con conferma
	re	Reset
	po	Power on

Cautela

Una parametrizzazione errata può danneggiare irrimediabilmente la macchina.

I dati macchina sono suddivisi nei seguenti gruppi.

General MD

Dati macchina generici

Aprire la finestra *Dati macchina generali*. Con i tasti Sfoglia è possibile sfogliare i dati avanti e indietro.

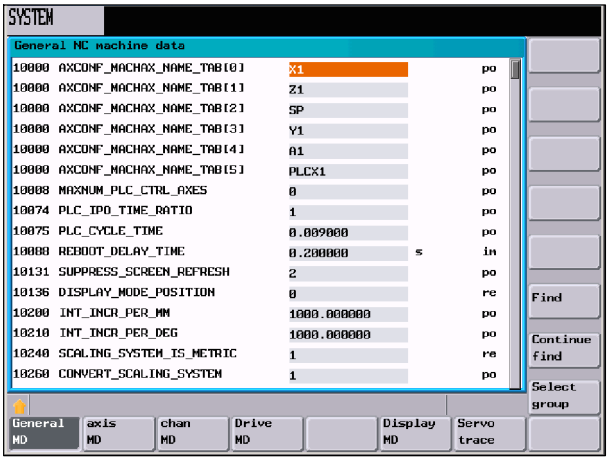


Fig. 7-6 Pagina base Dati macchina

Axis MD

Dati macchina specifici per asse

Aprire la finestra *Dati macchina specifici per gli assi*. Nella barra dei softkey si aggiungono i softkey **Asse +** e **Asse -**.

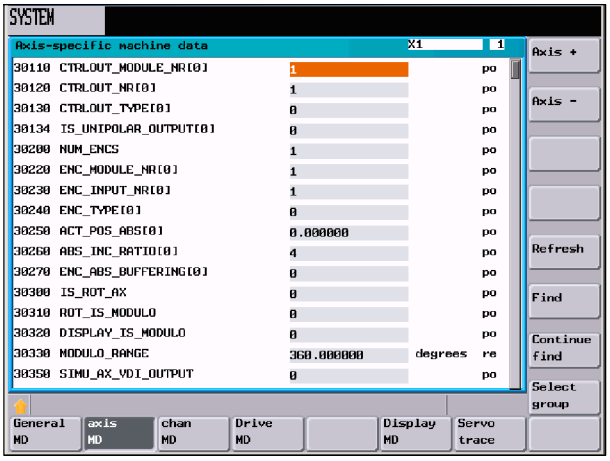


Fig. 7-7

Si visualizzano i dati dell'asse 1.

Asse +

Asse –

Con **Asse +** o **Asse -** si passa ai dati macchina dell'asse successivo o precedente.

Find

Ricerca

Immettere il numero o il nome (o una parte del nome) del dato macchina desiderato e premere **OK**.

Il cursore si posiziona sul dato richiesto.

Continue find

La funzione continua la ricerca del dato.

Select group

La funzione offre la possibilità di selezionare vari filtri di visualizzazione per il gruppo di dati macchina attivo. Sono disponibili ulteriori softkey:

Softkey **Expert**: la funzione seleziona tutti i gruppi di dati nel modo "Esperti" per la visualizzazione.

Softkey **Filter active**: la funzione attiva i gruppi di dati selezionati. Quando si abbandona la finestra sono visibili nella pagina dei dati macchina solo i dati selezionati.

Softkey **Select all**: la funzione seleziona tutti i gruppi di dati per la visualizzazione.

Softkey **Deselect all**: questa funzione annulla la selezione di tutti i gruppi di dati.

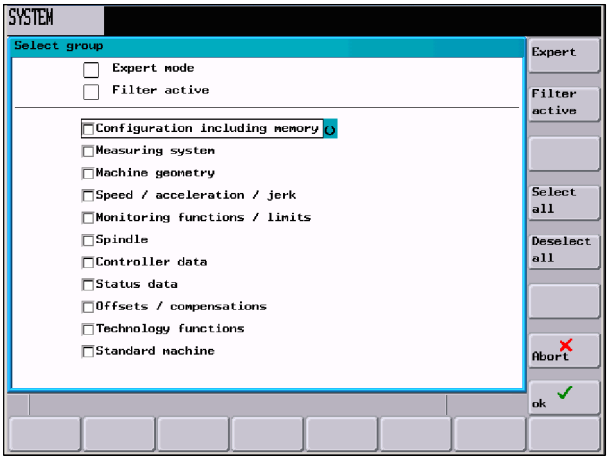


Fig. 7-8 Filtro di visualizzazione

Channel MD

Ulteriori dati macchina

Aprire la finestra *Dati macchina specifici per canale*. Con i tasti ”Sfoglia” è possibile scorrere le pagine avanti e indietro.

Drive MD

Dati macchina azionamento SINAMICS

Aprire la finestra di dialogo Dati macchina azionamento.

La prima finestra di dialogo visualizza la configurazione attuale così come gli stati dell’unità di comando, di alimentazione e di azionamento.

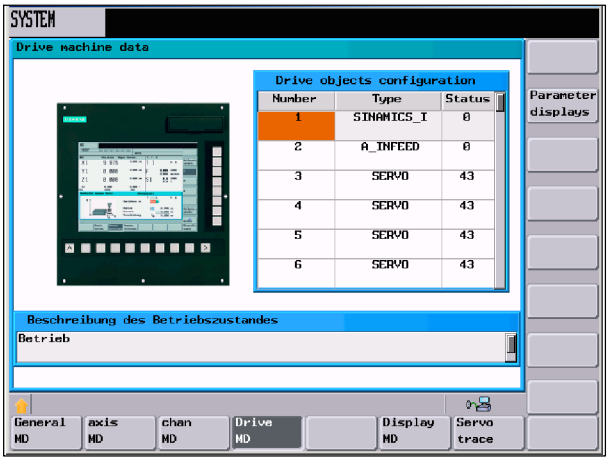


Fig. 7-9 Panoramica configurazione

Per elencare i parametri, posizionare il cursore sull’unità desiderata e premere il softkey **Parameter displays**. La descrizione dei parametri è contenuta nella documentazione degli azionamenti SINAMICS.

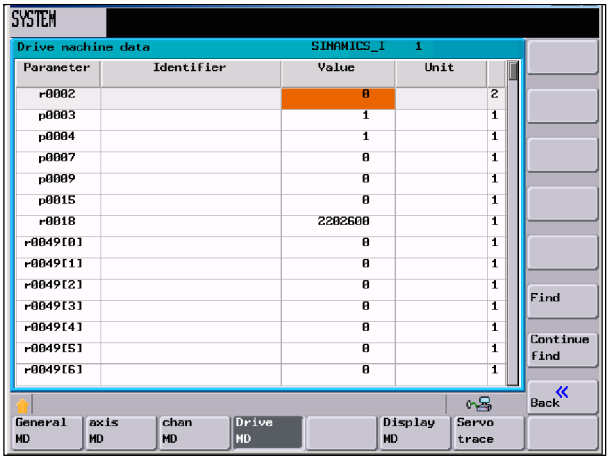


Fig. 7-10 Lista parametri

Display MD

Visualizzazione dati macchina

Aprire la finestra *Visualizzazione dati macchina*. Con i tasti ”Sfoglia” è possibile scorrere le pagine avanti e indietro.

Indicazioni per la lettura

I dati macchina sono descritti nella documentazione del costruttore:
SINUMERIK 802D sl ”Liste”
SINUMERIK 802D sl ”Descrizione delle funzioni”.

Change Colors

Con l’ausilio della funzione **Color Softkey** e **Color Window** si possono eseguire impostazioni dei colori specifiche dell’utente. Il colore visualizzato è costituito dai componenti rosso, verde e blu.
La finestra **Edit colors** mostra nei campi di immissione i valori attualmente impostati. Modificando questi valori si può creare il colore desiderato. Inoltre è possibile modificare la luminosità.

Al termine di una introduzione viene visualizzato temporaneamente il nuovo rapporto di colorazione. La commutazione tra i campi d’immissione avviene con i tasti cursore.

Il softkey **OK** conferma l’impostazione eseguita e chiude il dialogo. Il softkey **Abort** chiude il dialogo senza confermare i valori modificati.

Color Softkey

Questa funzione consente la modifica dei colori dei settori delle avvertenze e dei softkey.

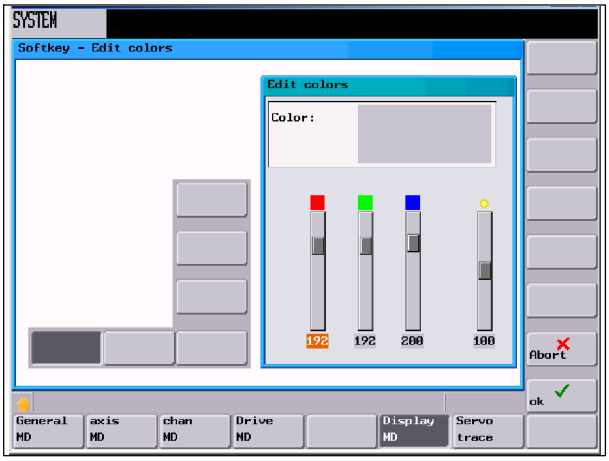


Fig. 7-11 *"Color Softkey"*

Color Window

Questa funzione consente la modifica dei colori dei bordi delle finestre di dialogo.
La funzione softkey **Active window** assegna l'impostazione alla finestra attiva e la funzione **Inactive window** alla finestra non attiva.

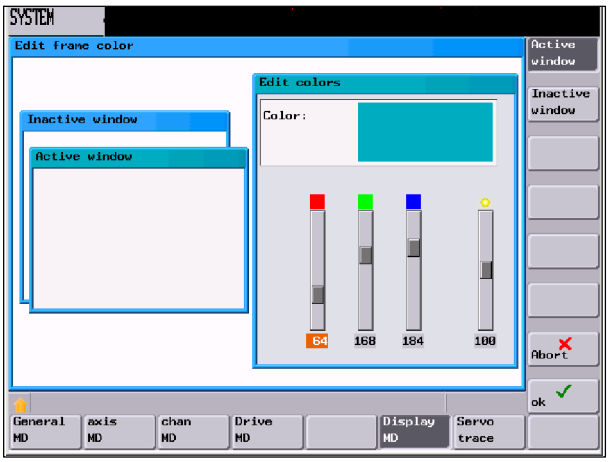


Fig. 7-12 *"Color Window"*

7.3 Softkey di sistema (visualizzazioni di service)

Service display

Si visualizza la finestra *Service assi*

Service Axes

Nella finestra si visualizzano informazioni sull'azionamento assi.

Vengono inoltre visualizzati i softkey **Asse +** o **Asse -**. Con essi si possono visualizzare i valori per il successivo o per il precedente asse.

Service drive

La finestra contiene informazioni sull'azionamento digitale.

Service PROFIBUS

La finestra contiene informazioni sulle impostazioni PROFIBUS.

Service control

La funzione softkey attiva il "registratore di eventi".

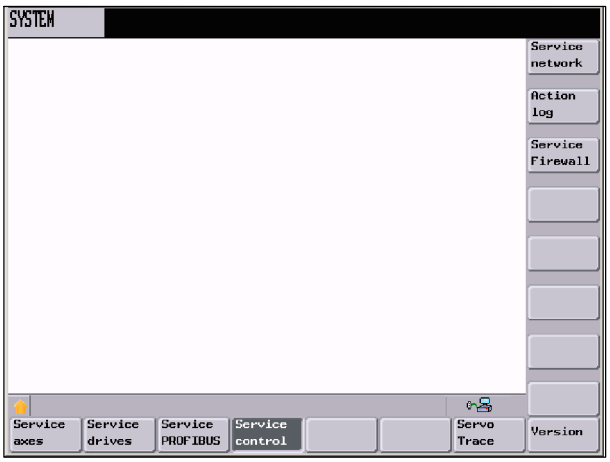


Fig. 7-13 *Service controllore*

Service network

Configurazione di rete (vedere il capitolo 1.5)

Action log

La funzione **Action log** è prevista per scopi di service ed elenca tutti gli eventi intervenuti.

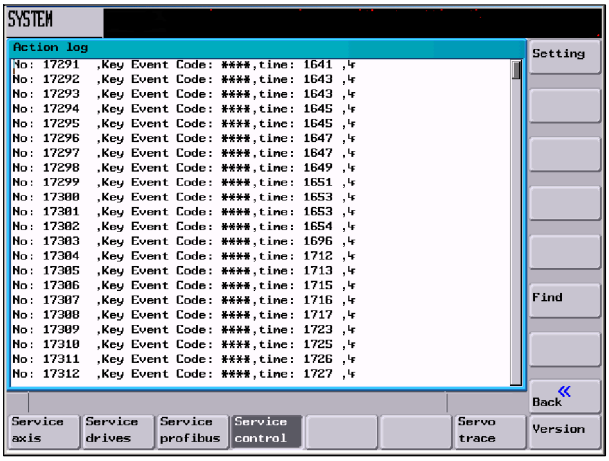

SYSTEM
Action log
No: 17291 ,Key Event Code: ****,time: 1641 ,4
No: 17292 ,Key Event Code: ****,time: 1643 ,4
No: 17293 ,Key Event Code: ****,time: 1643 ,4
No: 17294 ,Key Event Code: ****,time: 1645 ,4
No: 17295 ,Key Event Code: ****,time: 1645 ,4
No: 17296 ,Key Event Code: ****,time: 1647 ,4
No: 17297 ,Key Event Code: ****,time: 1647 ,4
No: 17298 ,Key Event Code: ****,time: 1649 ,4
No: 17299 ,Key Event Code: ****,time: 1651 ,4
No: 17300 ,Key Event Code: ****,time: 1653 ,4
No: 17301 ,Key Event Code: ****,time: 1653 ,4
No: 17302 ,Key Event Code: ****,time: 1654 ,4
No: 17303 ,Key Event Code: ****,time: 1696 ,4
No: 17304 ,Key Event Code: ****,time: 1712 ,4
No: 17305 ,Key Event Code: ****,time: 1713 ,4
No: 17306 ,Key Event Code: ****,time: 1715 ,4
No: 17307 ,Key Event Code: ****,time: 1716 ,4
No: 17308 ,Key Event Code: ****,time: 1717 ,4
No: 17309 ,Key Event Code: ****,time: 1723 ,4
No: 17310 ,Key Event Code: ****,time: 1725 ,4
No: 17311 ,Key Event Code: ****,time: 1726 ,4
No: 17312 ,Key Event Code: ****,time: 1727 ,4
Setting
Find
Back
Service axis
Service drives
Service profibus
Service control
Servo trace
Version

Fig. 7-14 *Protocollo eventi*

Setting

La finestra di dialogo consente di selezionare determinati eventi per la visualizzazione.
Il tasto TAB consente di passare dal campo di visualizzazione di tutti i dati a quello di visualizzazione di gruppi dati e viceversa.

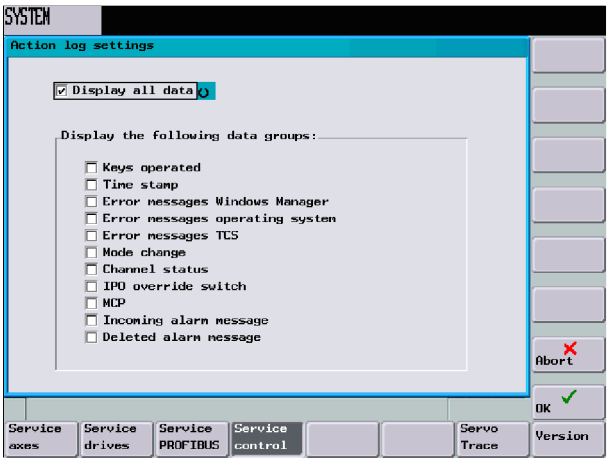


Fig. 7-15 *Impostazione del registratore di eventi*

Tabella 7-1 Gruppi dati

Gruppo	Significato
Keys operated	Immissione tramite tastiera
Time stamp	Timbratura oraria
Error messages Windowmanager	Segnalazioni di errore del Window Manager (ha significato solo internamente al sistema)
Error messages Operating system	Segnalazioni di errore del sistema operativo QW (ha significato solo internamente al sistema)
Error messages TCS	Segnalazioni di errore di Object request broker (ha significato solo internamente al sistema)
Mode change	Modo operativo impostato

Tabella 7-1 Gruppi dati, continuazione

Gruppo	Significato
Channel status	Stato del canale
IPO override switch	Valore override impostato
MCP	Pulsantiera di macchina
Incoming alarm messages	Allarmi NC/PLC
Deleted alarm messages	Allarmi NC/PLC cancellati

Find

La funzione cerca il testo immesso nella lista eventi.
La ricerca può essere avviata dalla posizione attuale del cursore oppure dall'inizio della lista.

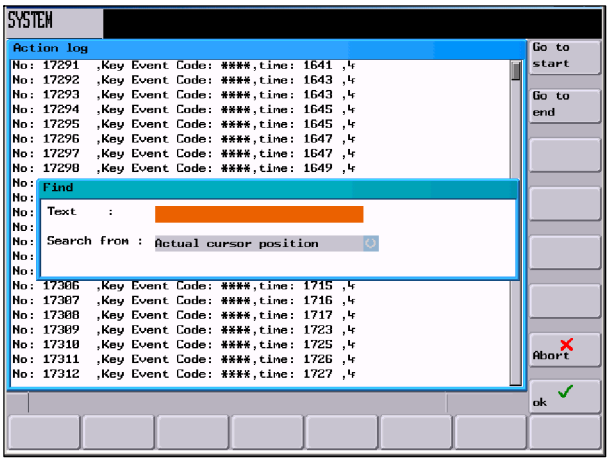

SYSTEM
Action log
No: 17291 ,Key Event Code: ****,time: 1641 ,4
No: 17292 ,Key Event Code: ****,time: 1643 ,4
No: 17293 ,Key Event Code: ****,time: 1643 ,4
No: 17294 ,Key Event Code: ****,time: 1645 ,4
No: 17295 ,Key Event Code: ****,time: 1645 ,4
No: 17296 ,Key Event Code: ****,time: 1647 ,4
No: 17297 ,Key Event Code: ****,time: 1647 ,4
No: 17298 ,Key Event Code: ****,time: 1649 ,4
Find
Text :
Search from : Actual cursor position
No: 17306 ,Key Event Code: ****,time: 1715 ,4
No: 17307 ,Key Event Code: ****,time: 1716 ,4
No: 17308 ,Key Event Code: ****,time: 1717 ,4
No: 17309 ,Key Event Code: ****,time: 1723 ,4
No: 17310 ,Key Event Code: ****,time: 1725 ,4
No: 17311 ,Key Event Code: ****,time: 1726 ,4
No: 17312 ,Key Event Code: ****,time: 1727 ,4
Go to start
Go to end
Abort
ok

Fig. 7-16

Service Firewall

Configurazione del firewall (vedere capitolo 1.5)

Servo trace

Per ottimizzare l'azionamento è disponibile una funzione oscilloscopio che permette di rappresentare graficamente

- il valore di riferimento della velocità
  Il valore di riferimento della velocità fa riferimento all'interfaccia ±10V.
- lo scostamento dal profilo
- l'errore d'inseguimento
- il valore reale di posizione
- il valore di riferimento della posizione
- l'arresto preciso grossolano/fine

Il tipo di registrazione può essere combinato con diversi criteri che consentono una sincronizzazione con stati interni del controllo. L'impostazione si deve eseguire con la funzione "**Select Signal**".

Per analizzare i risultati sono disponibili le seguenti funzioni:

- modifica della rappresentazione in scala dell'ascissa e dell'ordinata,
- misura di un valore con il supporto del marker orizzontale o verticale,
- misura dei valori dell'ascissa e dell'ordinata come differenza tra due posizioni dei marker,
- memorizzazione come file nella directory dei programmi pezzo. In conclusione è possibile emettere i file con RCS802 oppure CF Card ed elaborare i dati con MS Excel.

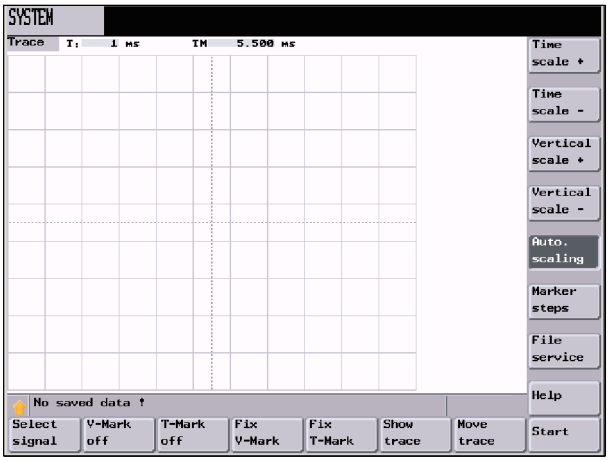


Fig. 7-17 Schermata principale *Servo trace*

La riga d'intestazione del diagramma contiene l'attuale suddivisione dell'ascissa e il valore di differenza del marker.

Con i tasti cursore il diagramma può essere spostato per essere visualizzato nell'area disponibile dello schermo.

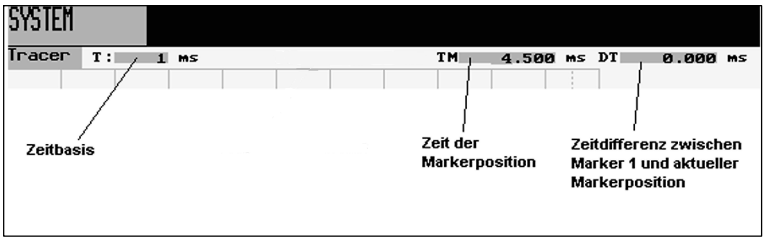


Fig. 7-18 Significato dei campi

Select signal

Questo menu serve per parametrizzare il canale di misura.

Fig. 7-19

- **Selezione dell'asse:** la selezione dell'asse avviene nell'area toggle "Asse".
- **Tipo di segnale:**
  Errore d'inseguimento
  Differenza del regolatore
  Scostamento del profilo
  Posizione reale
  Valore attuale della velocità
  Riferimento di velocità
  Valore di compensazione
  Set di parametri
  Riferimento di posizione ingresso regolatore
  Riferimento di velocità ingresso regolatore
  Riferimento di accelerazione ingresso regolatore
  Valore di precomando di velocità
  Arresto preciso fine
  Arresto preciso grossolano
- **Stato:**
  On la registrazione avviene in questo canale
  Off il canale non è attivo

Nella parte inferiore della pagina video si possono impostare i parametri Tempo di misura e Tipo di trigger per il canale 1. Tutti gli altri canali assumono questa impostazione.

- **Definizione del tempo di misura:** il tempo di misura viene immesso in ms direttamente nel campo d'impostazione relativo alla durata di misura (max. 6133 ms).
- **Selezione delle condizioni di trigger:** posizionare il cursore sul campo Condizioni di trigger e con il toggle selezionare la condizione:
  - senza trigger, ovvero la misura inizia direttamente dopo aver attivato il softkey Start
  - fronte di salita
  - fronte di discesa
  - arresto preciso fine raggiunto
  - arresto preciso grossolano raggiunto

Marker V-OFF

Marker T-OFF

Con i softkey **Marker on**/**Marker off** si possono abilitare/disabilitare le linee ausiliarie.

FIX V-Mark

FIX T-Mark

Con il supporto dei marker si possono calcolare le differenze nella direzione orizzontale o verticale. Il marker deve essere per questo posizionato sul punto iniziale e si deve premere il softkey "**Fix V-Mark.**" o "**Fix T-Mark.**". Nella riga di stato si visualizza la differenza tra il punto iniziale e la posizione attuale del marker. La siglatura del softkey cambia in "**Free V-Mark.**" o "**Free T-Mark.**".

Show trace

Questa funzione apre un ulteriore livello di menu che contiene softkey per visualizzare/nascondere i diagrammi. Se un softkey presenta uno sfondo nero, si attiva la visualizzazione del diagramma per il canale trace selezionato.

Time scale +

Time scale -

Con l'ausilio di questa funzione è possibile ingrandire o ridurre la base dei tempi.

Vertical scale +

Vertical scale -

Con l'ausilio di questa funzione è possibile ingrandire o ridurre il tipo di risoluzione (ampiezza).

Marker steps

Con il supporto di questa funzione si possono definire gli incrementi dei marker.

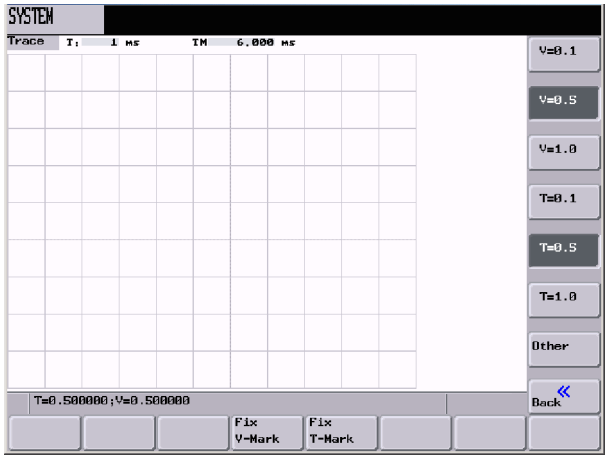


Fig. 7-20

Lo spostamento dei marker avviene in base all'ampiezza di un incremento con i tasti cursore. Con il supporto del campo d'immissione si possono impostare ampiezze d'incremento maggiori. Il valore indica di quante unità del reticolo deve essere spostato il marker per ogni **<SHIFT> + movimento del cursore**. Quando il marker ha raggiunto il margine del diagramma è automaticamente visualizzato il reticolo successivo in direzione orizzontale o verticale.

File service

La funzione serve per il salvataggio o il caricamento dei dati di trace.

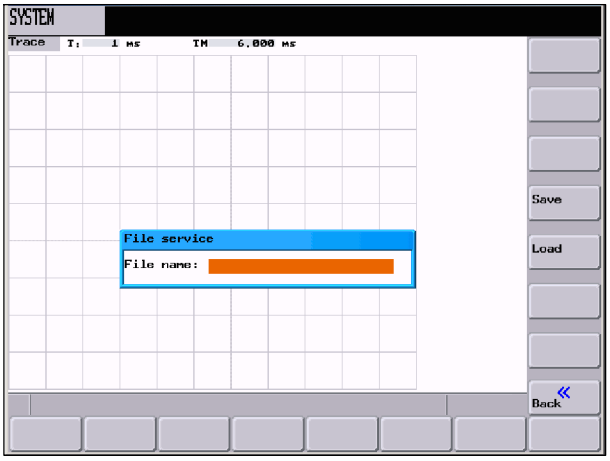


Fig. 7-21

Nel campo relativo al nome del file viene inserito il nome voluto del file senza estensione.

Il softkey **Save** salva i dati con il nome indicato nella directory dei partprogram. Successivamente è possibile emettere il file ed elaborare i dati con MS Excel.

Il softkey **Load** carica il file indicato e attiva la visualizzazione grafica dei dati.

Version

La finestra contiene i numeri di versione e la data di creazione dei singoli componenti CNC.

HMI details

Il settore menu **HMI details** è previsto per scopi di service ed è accessibile tramite il livello di password utente. Sono elencati tutti i programmi del componente di servizio con i relativi numeri di versione. Se vengono caricati successivamente dei componenti software, è possibile che i numeri di versione possano essere differenti.

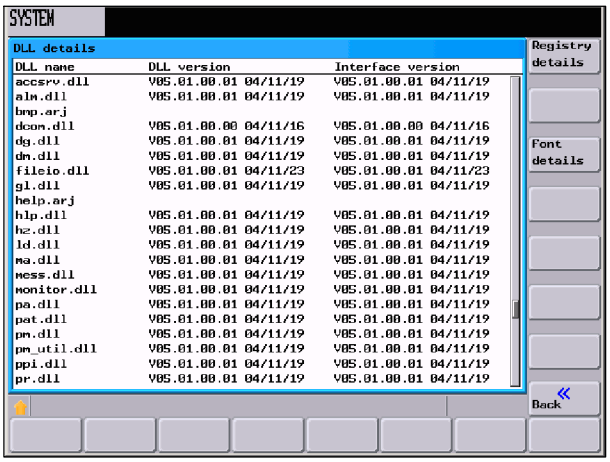


Fig. 7-22 Area di menu Versione HMI

Registry details

Questa funzione elenca l'assegnazione degli hardkey (tasti funzione di macchina, offset, programma, ...) per il programma da attivare. La tabella seguente riporta il significato delle singole colonne.

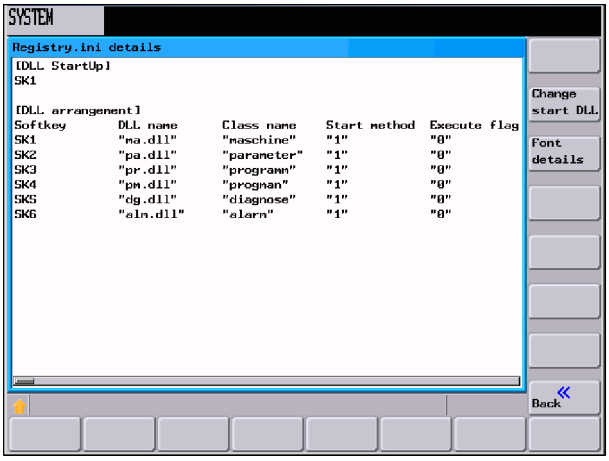


Fig. 7-23

Tabella 7-2 Significato dei dati immessi sotto [DLL arrangement]

Denominazione	Significato
Soft-Key	SK1 ... SK7 assegnazione hardkey 1 ... 7
Nome DLL	Nome del programma da eseguire
Class-Name	Identificatore per ricevere informazioni
Start-Method	Numero della funzione che viene eseguita dopo lo start del programma
Execute-Flag (kind of executing)	0 - il programma è gestito dal sistema base 1 - il sistema base avvia il programma e passa il controllo al programma caricato
Text file name	Nome del file di testo (senza estensione)
Softkey text-ID (SK ID)	riservato
Password level	L'esecuzione del programma dipende dal livello di password impostato.
Class SK	riservato
SK-File	riservato

Font details

Questa funzione elenca i dati dei set di caratteri caricati.

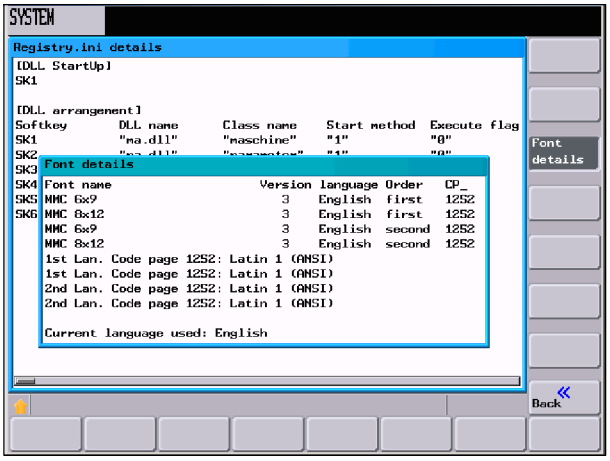

SYSTEM
Registry.ini details
[DLL StartUp]
SK1
[DLL arrangement]
Softkey DLL name Class name Start method Execute flag
SK1 "ma.dll" "maschine" "1" "0"
Font details
SK3
SK4 Font name Version language Order CP_
SK5 MMC 6x9 3 English first 1252
SK6 MMC 8x12 3 English first 1252
MMC 6x9 3 English second 1252
MMC 8x12 3 English second 1252
1st Lan. Code page 1252: Latin 1 (ANSI)
1st Lan. Code page 1252: Latin 1 (ANSI)
2nd Lan. Code page 1252: Latin 1 (ANSI)
2nd Lan. Code page 1252: Latin 1 (ANSI)
Current language used: English
Back

Fig. 7-24

Change Start DLL

Definizione del programma di start

Dopo l'avviamento del sistema, il controllo attiva automaticamente il settore operativo macchina (SK 1). Se si desidera impostare un'altra modalità di avvio, con questa funzione si può definire un altro programma di avvio.

Si deve immettere il numero di programma (colonna "Soft-Key") che deve essere eseguito dopo l'avviamento del sistema.

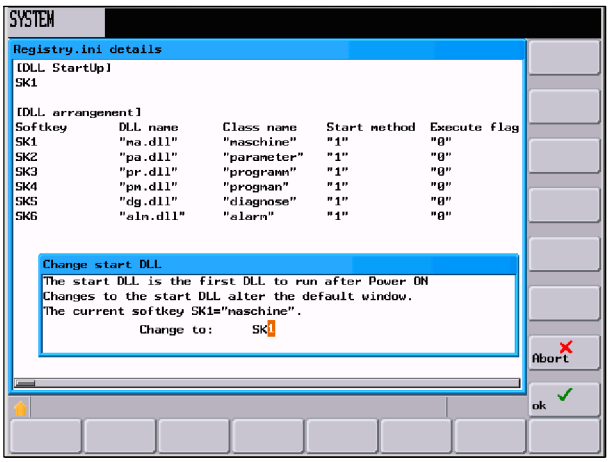

SYSTEM
Registry.ini details
[DLL StartUp]
SK1
[DLL arrangement]
Softkey DLL name Class name Start method Execute flag
SK1 "ma.dll" "maschine" "1" "0"
SK2 "pa.dll" "parameter" "1" "0"
SK3 "pr.dll" "programm" "1" "0"
SK4 "pm.dll" "prognan" "1" "0"
SK5 "dg.dll" "diagnose" "1" "0"
SK6 "aln.dll" "alarm" "1" "0"
Change start DLL
The start DLL is the first DLL to run after Power ON
Changes to the start DLL alter the default window.
The current softkey SK1="maschine".
Change to: SK1
Abort
ok

Fig. 7-25 Modifica di Start-Up DLL

7.4 Softkey di sistema (PLC)

PLC

Questo softkey propone altre funzioni per la diagnostica e la messa in servizio del PLC.

STEP 7 connect

Questo softkey apre il dialogo di configurazione per i parametri d'interfaccia del collegamento STEP 7 (vedere anche la descrizione del tool di programmazione al capitolo "Comunicazione").

Se l'interfaccia RS232 è già occupata dalla trasmissione dati, si può collegare il controllo numerico al pacchetto di programmazione solo dopo che è terminata la trasmissione.

Attivando il collegamento avviene l'inizializzazione dell'interfaccia RS232.

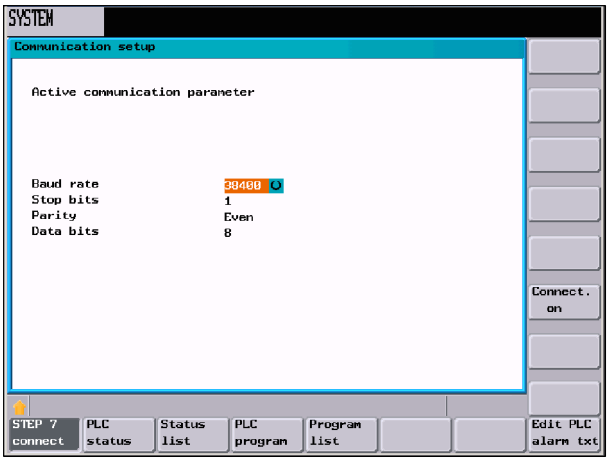


Fig. 7-26 Impostazione della velocità di trasmissione (baudrate)

La velocità di trasmissione si imposta tramite il campo toggle. Si possono impostare i seguenti valori: 9600/19200/38400/57600/115200.

Connect on
Connect off

Questa funzione attiva il collegamento tra il controllo e il PC/PG. Si attende il richiamo del tool di programmazione. In questo stato non sono possibili modifiche delle impostazioni. La scritta del softkey diventa **Connect off**.
Premendo **Connect off** è possibile interrompere la trasmissione in un punto qualsiasi dal controllo numerico. Ora si possono eseguire di nuovo modifiche alle impostazioni.

Lo stato attivo/non attivo resta impostato indipendentemente da Power on (tranne che nell'avviamento con i dati di default). Un collegamento attivo si visualizza con un simbolo nella barra di stato (vedere la tabella 1-2).

Il menu si abbandona con **RECALL**.

Edit PLC alarm txt

Questa funzione consente di inserire e modificare i testi di allarme utente del PLC. Selezionare con il cursore il numero di allarme desiderato. Nella riga d'immissione si visualizza contemporaneamente il testo attualmente valido.

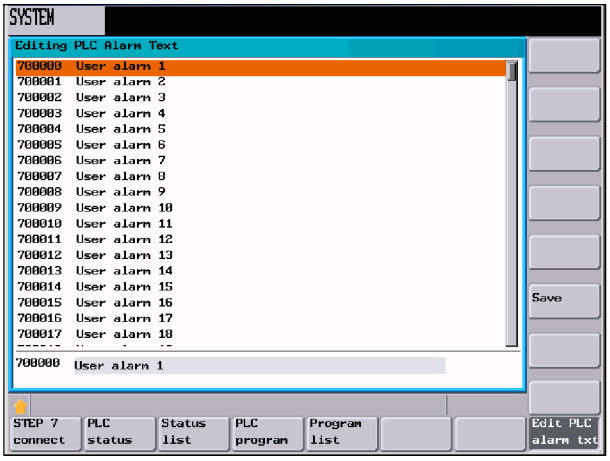


Fig. 7-27 Elaborazione del testo di allarme PLC

Inserire il nuovo testo nella riga d'impostazione. Terminare l'immissione con il tasto **Input** e memorizzare con **Save**.

Per la notazione dei testi vedere le istruzioni di messa in servizio.

7.5 Softkey di sistema (file MIS)

Start up files

La funzione permette di creare, esportare e importare archivi di messa in servizio e progetti PLC (vedere anche il capitolo 7.6).
La finestra mostra il contenuto dell'unità selezionata in una struttura gerarchica. I softkey orizzontali elencano le unità disponibili per la selezione. I softkey verticali contengono le funzioni di controllo consentite per l'unità.

Assegnazioni impostate in modo fisso:

- 802D data dati di messa in servizio
- Customer CF card dati utente su CF Card
- RS232 interfaccia seriale

La gestione di tutti i dati avviene secondo il principio "Copy & Paste".

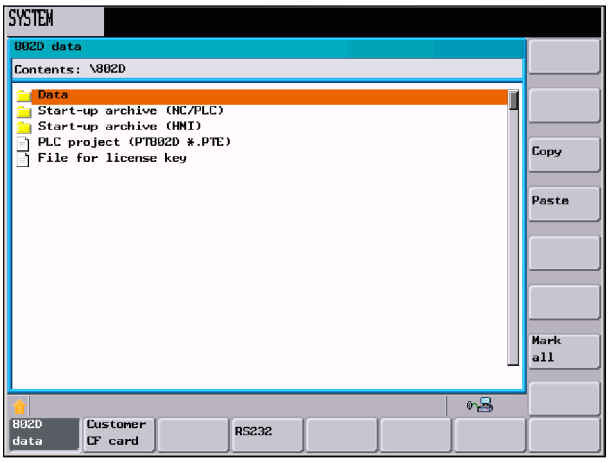


Fig. 7-28 *File di MIS*

802D data

I singoli gruppi dati nel settore "802D data" hanno il seguente significato.

- Data: Machine data (dati macchina)
  Setting data (dati di setting)
  Tool data (dati utensile)
  R variables (parametri R)
  Work offset (spostamento origine)
  Compensation: Leadscrew error (SSFK)
  Global user data (dati utente)

  Questi sono dati di inizializzazione speciali e vengono trasportati come file ASCII.

- Start-up archive (NC/PLC): NC data (dati NC)
  NC directories (directory NC)
  Display machine data (dati macchina di visualizzazione)
  Compensation: Leadscrew error
  PLC user alarm texts (testi di allarmi utente del PLC)
  PLC project (progetto PLC)
  Drive machine data (dati macchina di azionamento)

  Questi dati formano un file di messa in servizio per dati NC e PLC e vengono trasportati in formato binario nell'archivio HMI.

- Start-up archive (HMI) User cycles (cicli utente)
  User directories (directory utente)
  Language files SP1 (file di linguaggio SP1)
  Language files SP2 (file di linguaggio SP2)
  Start screen (schermata di avvio)
  Online help (guida in linea)
  HMI bitmaps (bitmap HMI)

  Questi dati formano un file di messa in servizio per dati HMI e vengono trasportati in formato binario nell'archivio HMI.
- Progetto PLC (PT802D *.PTE)

  Grazie al supporto della gestione di un progetto PLC nel Programing Tool Exportformat, è possibile uno scambio diretto tra controllo numerico e Programing Tool senza conversione.

Customer CF card

Con questa funzione si possono scambiare dati tramite una CompactFlash Card. Sono disponibili le seguenti funzioni:

Rename

Con questa funzione è possibile rinominare un file precedentemente selezionato con il cursore.

New directory

Crea una nuova directory sulla CF Card

Copy

Copia uno o più file nella memoria intermedia.

Paste

Inserisce file o directory dalla memoria intermedia nella directory attuale.

Delete

Cancella il nome del file evidenziato dalla lista di assegnazione.

Mark all

Tutti i file vengono evindenziati per le seguenti operazioni.

RS232

Questa funzione consente l'emissione/immissione dei dati tramite l'interfaccia RS232.

Settings

Questa funzione consente la visualizzazione e la modifica dei parametri dell'interfaccia. Le modifiche delle impostazioni sono attive immediatamente.

La funzione softkey **Save** consente di salvare le impostazioni eseguite anche dopo la disinserzione.

Il softkey **Default Settings** riporta tutte le impostazioni a quelle di base.

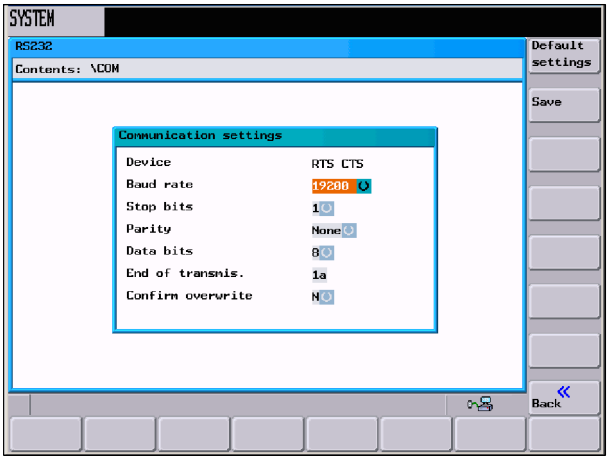


Fig. 7-29 Parametri dell'interfaccia RS232

Parametri d'interfaccia

Tabella 7-3 Parametri dell'interfaccia

Parametro	Descrizione
Protocollo	**RTS/CTS** Il segnale RTS (Request to send) gestisce la trasmissione del dispositivo di trasmissione dati. Attivo: i dati devono essere trasmessi. Passivo: abbandonare la funzione invio solo dopo che tutti i dati sono stati trasferiti. Il segnale CTS come segnale di tacitazione per RTS indica che l'unità è pronta per la trasmissione dei dati.
Baudrate	Impostazione della velocità dell'interfaccia. 300 Baud 600 Baud 1200 Baud 2400 Baud 4800 Baud 9600 Baud 19200 Baud 38400 Baud 57600 Baud 115200 Baud
Bit di stop	Numero dei bit di stop nella trasmissione asincrona. Impostazione: 1 bit di stop (impostazione predefinita) 2 bit di stop
Parità	I bit di parità sono utilizzati per l'identificazione degli errori. Sono aggiunti al carattere codificato per trasformare il numero delle posizioni impostate su "1" in un numero dispari o in un numero pari. Impostazione: nessuna parità (impostazione predefinita) parità pari parità dispari

Tabella 7-3 Parametri dell'interfaccia, continuazione

Parametro	Descrizione
Bit di dati	Numero dei bit di dati nella trasmissione asincrona. Impostazione: 7 bit di dati 8 bit di dati (impostazione predefinita)
Sovrascrit-tura con conferma	Y: Nella lettura in memoria si controlla se il file esiste già nel controllo numerico. **N:** i file vengono sovrascritti senza richiesta di conferma.

7.6 Creazione ed emissione/immissione dell'archivio di messa in servizio

Indicazioni per la lettura

/BA1/ SINUMERIK 802D sl "Manuale operativo", capitolo "Salvataggio dei dati e messa in servizio di serie"

Sequenza operativa

SHIFT più SYSTEM ALARM

Start up files

Nel settore operativo Sistema si seleziona il softkey **Start up files**.

Creazione dell'archivio di messa in servizio

Un archivio di messa in servizio può essere creato completamente con tutti i componenti oppure in modo selettivo.

Per la creazione selettiva sono necessarie le seguenti operazioni:

802D data

Nel menu **802D data** con i tasti direzionali selezionare la riga **Start up archive (NC/PLC)**.

INPUT

Aprire la directory con il tasto INPUT e con i tasti cursore evidenziare la riga desiderata.

Copy

Con il softkey **Copy** vengono copiati i file nella memoria intermedia.

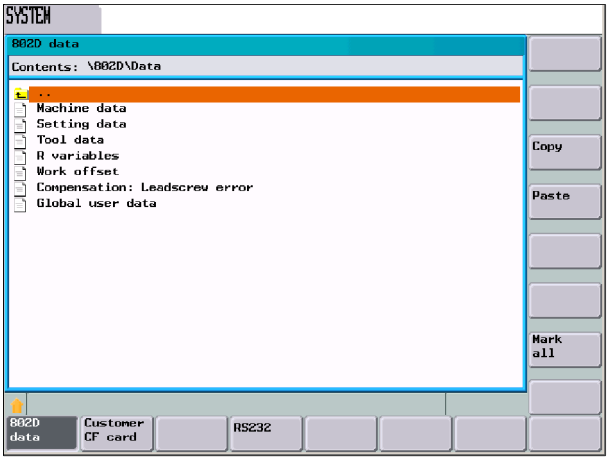


Fig. 7-30 Copiare l'archivio di messa in servizio completo

Scrittura archivio di messa in servizio su CompactFlash Card

Presuopposti: la CF Card è inserita e l'archivio di messa in servizio è stato copiato nella memoria intermedia.

Sequenza operativa:

Customer CF card

Selezionare la **Customer CF card** e la directory dove si desidera eseguire la copia.

Paste

Con il softkey **Paste** viene eseguita la scrittura dell'archivio di messa in servizio.

Confermare il nome proposto nel dialogo oppure introdurne uno nuovo e tacitare il dialogo con **OK**.

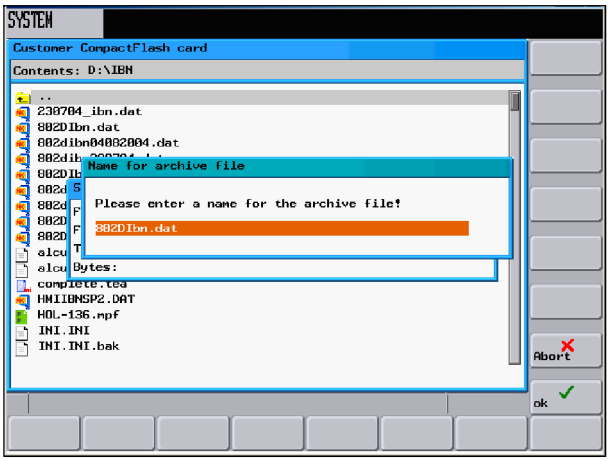


Fig. 7-31

Emissione dell'archivio di messa in servizio tramite RS232

Presupposti: l'archivio di messa in servizio è stato copiato nella memoria intermedia ed è stato attivato il collegamento RS232.

Sequenza operativa:

Selezionare il menu **RS232** e premere **Send**.

Sul PC:

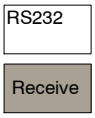
- Avviare WinPCIn
- Attivare il trasferimento in modalità binaria.
- Selezionare il menu **Receive Data** e definire il nome del file.

Innanzitutto tutti i dati vengono letti e memorizzati nella memoria intermedia. Quando tutti i dati sono presenti viene avviato automaticamente il processo di invio ed il PC (WinPCIn) riceve i dati.

Se durante la creazione dell'archivio intervengono degli errori (p. es.: azionamento spento), non avviene nessun trasferimento dei dati. Viene aperta una finestra di protocollo che visualizza il processo di generazione e gli errori.

Immissione dell'archivio di messa in servizio tramite RS232

Per l'immissione di un archivio di messa in servizio si devono eseguire le seguenti operazioni:



Selezionare il menu **RS232** e premere **Receive** per avviare l'immissione.

Sul PC:

- Avviare WinPCIn.
- Attivare il trasferimento in modalità binaria.
- Si apre il file di archivio e con **Send Data** viene avviato il trasferimento
- Tacitare il dialogo di Start sul controllo numerico.

Immissione dell'archivio di messa in servizio da CompactFlash Card

Per l'immissione di un archivio di messa in servizio si devono eseguire le seguenti operazioni:

1. Inserire la CF Card.
2. Premere il softkey **Customer CF card** e selezionare la riga con il file di archivio desiderato.
3. Con **Copy** copiare il file nella memoria intermedia.
4. Selezionare il softkey **802D data** e posizionare il cursore sulla riga **Start-up archive (NC/PLC)**.
5. Con **Paste** avviare la messa in servizio.
6. Tacitare il dialogo di Start sul controllo numerico.

7.7 Immissione ed emissione di progetti PLC

Durante l'immissione di un progetto, lo stesso viene trasferito nel File system del PLC e quindi attivato. Al termine dell'attivazione avviene un riavvio a caldo del controllo numerico.

Immissione del progetto da CompactFlash Card

Per l'immissione di un progetto PLC si devono eseguire le seguenti operazioni:

1. Inserire la CF Card.
2. Nel menu **Customer CF card** selezionare la riga con il file di progetto desiderato in formato PTE.
3. Con **Copy** copiare il file nella memoria intermedia.
4. Selezionare il menu **802D data** e posizionare il cursore sulla riga **PLC project (PT802D *.PTE)**.
5. Con **Paste** vengono avviate l'immissione e l'attivazione.

Scrittura progetto su CompactFlash Card

Si devono eseguire le seguenti operazioni:

1. Inserire la CF Card.
2. Nel menu **802D data** con i tasti direzionali selezionare la riga **PLC project (PT802D *.PTE)**.
3. Con il softkey **Copy** avviene la copia nella memoria intermedia.
4. Selezionare il menu **Customer CF card**.
5. Ricercare il luogo di destinazione e premere il softkey **Paste**.

7.8 Diagnostica PLC nella rappresentazione in schema a contatti

Funzionalità

Un programma applicativo PLC è costituito da un gran numero di combinazioni logiche per realizzare funzioni di sicurezza e per supportare le sequenze di processo. Per questo si combinano tra di loro un numero elevatissimo di contatti e relè dei più diversi tipi. Normalmente il guasto di un singolo contatto o relè provoca un guasto dell'impianto o della macchina.

Per individuare la causa del guasto o l'errore del programma sono disponibili le funzioni di diagnostica poste nel settore operativo Sistema.

Nota

In questo punto non è possibile editare il programma.

Sequenza operativa

più

PLC

Nel settore operativo Sistema si seleziona il softkey **PLC**.

PLC program

Si apre il progetto presente nella memoria permanente.

7.8.1 Suddivisione dello schermo

La suddivisione dello schermo nei settori principali corrisponde a quanto già descritto nel capitolo 1.1. Di seguito sono spiegate le differenze e gli ampliamenti per la diagnostica PLC.

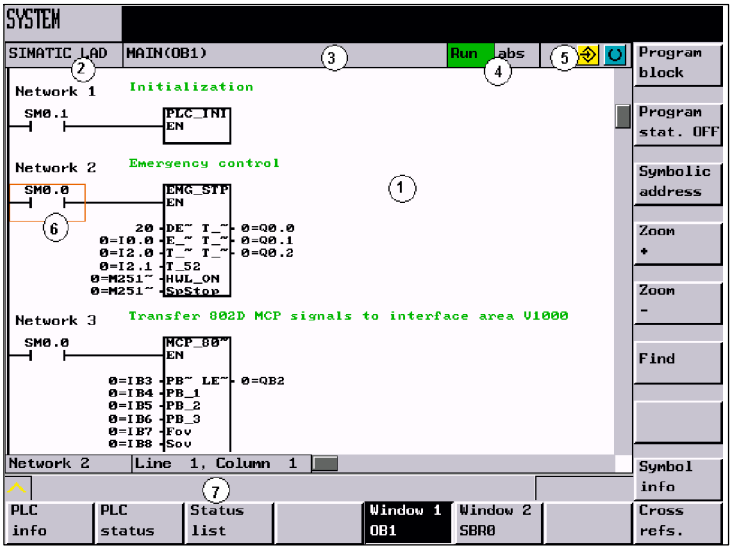


Fig. 7-32 Suddivisione dello schermo

Elemento della pagina	Visualizzazione	Significato
1	**Settore di applicazione**	
2	**Linguaggi di programmazione PLC supportati**	
3	**Nome del blocco di programma attivo** Rappresentazione: nome simbolico (nome assoluto)	
4	**Stato del programma**	
	RUN	Programma in esecuzione
	STOP	Programma arrestato
	Stato del settore applicazioni	
	sym	Rappresentazione simbolica
	ass	Rappresentazione assoluta
5		**Visualizzazione dei tasti attivi**
6	**Elemento attivo** Assume le funzioni del cursore	
7	**Riga delle avvertenze** Visualizzazione di avvertenze nel caso di ”Ricerca”	

7.8.2 Possibilità operative

Oltre ai softkey e ai tasti di navigazione, in questo settore sono disponibili ulteriori combinazioni di tasti.

Combinazioni di tasti

I tasti cursore attivano il programma applicativo PLC. Quando si arriva ai bordi della finestra, questa scorre automaticamente.

Tabella 7-4 Combinazioni di tasti

Combinazione di tasti	Azione
NEXT WINDOW oppure CTRL ←	Salta alla prima colonna della riga
END oppure CTRL →	Salta all'ultima colonna della riga
PAGE UP	Una pagina video verso l'alto
PAGE DOWN	Una pagina video verso il basso
←	Un campo verso sinistra
→	Un campo verso destra
↑	Un campo verso l'alto
↓	Un campo verso il basso
CTRL NEXT WINDOW opp. CTRL ↑	Sul primo campo del primo segmento
CTRL END opp. CTRL ↓	Sull'ultimo campo del primo segmento
CTRL PAGE UP	Aprire il blocco di programma successivo nella stessa finestra
CTRL PAGE DOWN	Aprire il blocco di programma precedente nella stessa finestra
SELECT	La funzione del tasto Select dipende dalla posizione del cursore d'immissione nella finestra attiva. • Riga della tabella: visualizzazione della riga di testo completa • Titolo del segmento: visualizzazione del commento del segmento di schema funzionale • Istruzione: visualizzazione completa dell'operando
INPUT	Se il cursore d'immissione si trova su un'istruzione, vengono visualizzati tutti gli operandi compresi i commenti.

Softkey

PLC info

Il menu ”PLC Info” fornisce informazioni sul modello di PLC, sulla sua versione, sul tempo di ciclo e sul tempo di elaborazione del programma applicativo PLC.

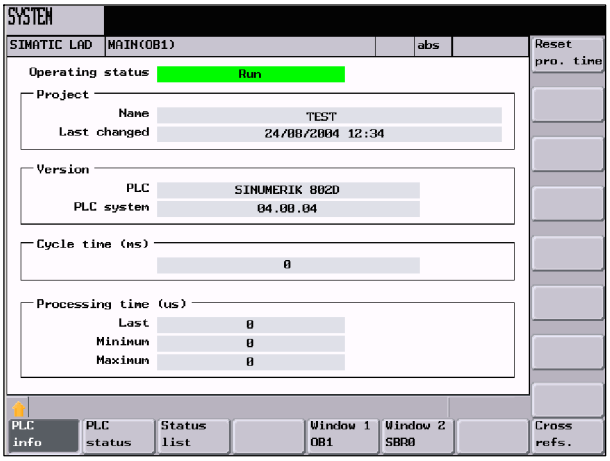


Fig. 7-33 Stato PLC

Reset pro. time

Con questo softkey vengono aggiornati i dati contenuti nella finestra.

PLC status

In Stato PLC è possibile eseguire controlli e modifiche durante l’elaborazione del programma.

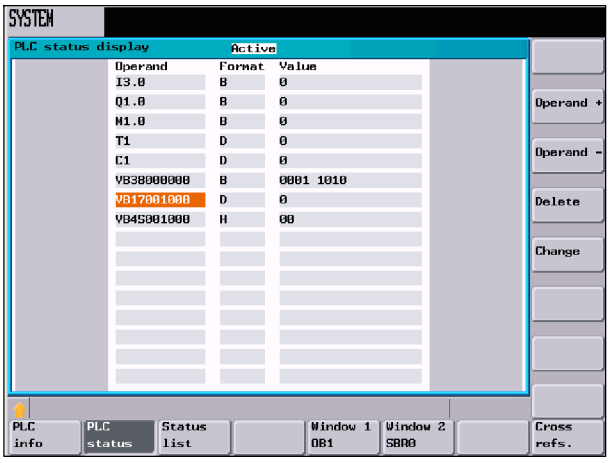


Fig. 7-34 Visualizzazione dello stato PLC

Status list

Con la funzione **Liste stato PLC** si possono visualizzare e modificare i segnali PLC.

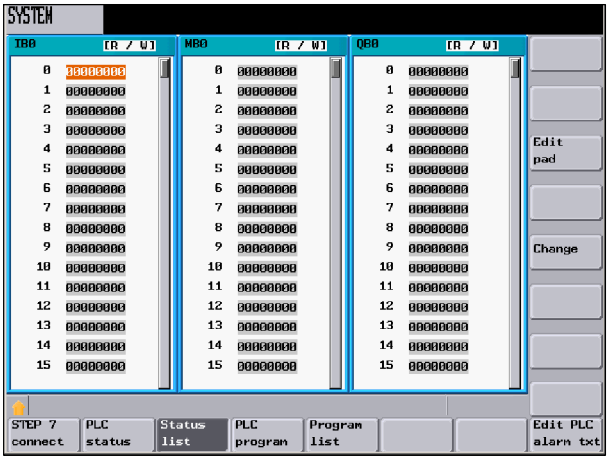


Fig. 7-35 Lista stato PLC

Window 1 OB1

Questa finestra visualizza tutte le informazioni logiche e grafiche del programma PLC nei corrispettivi blocchi di programma. La logica in KOP (schema a contatti) è suddivisa in sezioni di programma e circuiti trasparenti chiamati segmenti di schema funzionale. I programmi KOP rappresentano il flusso della corrente mediante una serie di combinazioni logiche.

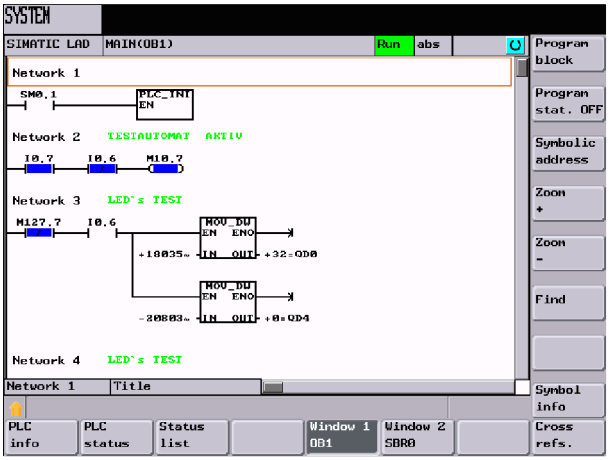


Fig. 7-36 Finestra OB1

In questo menu è possibile commutare tra rappresentazione simbolica e assoluta dell'operando. Le sezioni di programma possono essere rappresentate secondo vari ingrandimenti mentre una funzione di ricerca consente di trovare rapidamente gli operandi.

Program block

Con questo softkey è possibile selezionare la lista dei blocchi di programma PLC. Con **Cursor Up**/**Cursor Down** opp. **Page Up**/**Page Down** si può selezionare il blocco di programma PLC da aprire. Il blocco di programma attuale è visibile nella riga d'informazioni della finestra relativa alla lista.

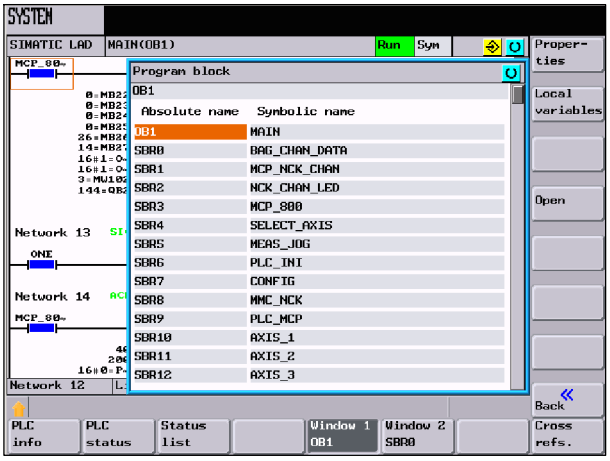


Fig. 7-37 Selezione dei blocchi PLC

Proper-ties

Con questo softkey si visualizza la descrizione del blocco di programma selezionato che è stato memorizzato quando è stato generato il progetto PLC.

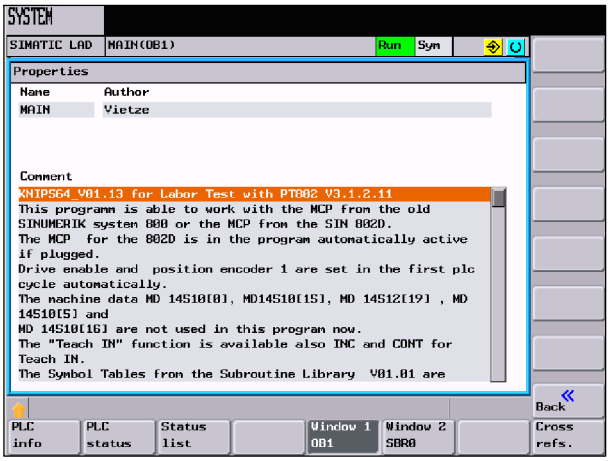

SYSTEM
SIMATIC LAD
MAIN(OB1)
Run
Sym
Properties
Name
Author
MAIN
Vietze
Comment
XNIP564_V01.13 for Labor Test with PT802 V3.1.2.11
This programm is able to work with the MCP from the old
SINUMERIK system 800 or the MCP from the SIN 802D.
The MCP for the 802D is in the program automatically active
if plugged.
Drive enable and position encoder 1 are set in the first plc
cycle automatically.
The machine data MD 14510[0], MD14510[15], MD 14512[19] , MD
14510[5] and
MD 14510[16] are not used in this program now.
The "Teach IN" function is available also INC and CONT for
Teach IN.
The Symbol Tables from the Subroutine Library V01.01 are
Back
PLC info
PLC status
Status list
Window 1 OB1
Window 2 SBR0
Cross refs.

Fig. 7-38 Proprietà del blocco di programma PLC selezionato

Local variables

Con questo softkey si visualizza la tabella delle variabili locali del blocco di programma selezionato.

Sono disponibili due tipi di blocchi di programma:

- OB1 solo variabili locali temporanee
- SBRxx variabili locali temporanee

Per ogni blocco di programma esiste una tabella di variabili.

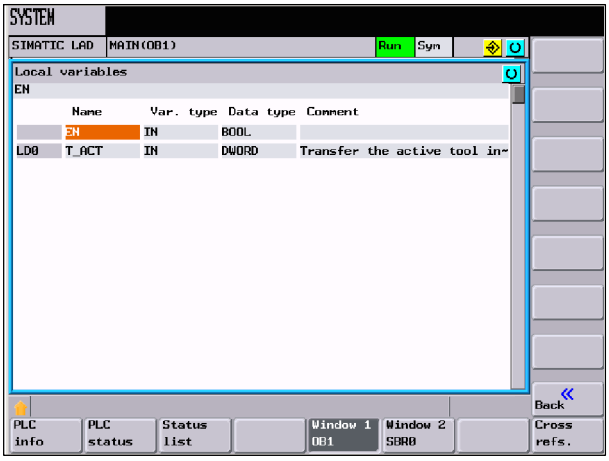


Fig. 7-39 Tabella delle variabili locali del blocco di programma PLC selezionato

In tutte le tabelle i testi che vanno oltre la larghezza della colonna sono tagliati a fine testo dal carattere "~". Per questa eventualità esiste in questo tipo di tabelle un campo di testo sovraordinato all'interno del quale si visualizza il testo della posizione attuale del cursore. Se il testo è stato troncato con "~", lo stesso viene visualizzato con il medesimo colore del cursore nel campo di testo sovraordinato. Nel caso di testi più lunghi, con il tasto SELECT è possibile visualizzare tutto il testo.

Open

Si apre il blocco di programma selezionato e il suo nome (assoluto) viene visualizzato sul softkey Window 1/2.

Program stat. ON

Program stat. OFF

Con questo softkey si abilita o si disabilita la visualizzazione dello stato del programma. Qui si possono osservare gli stati attuali dei segmenti del fine ciclo PLC. Nello stato del programma KOP (schema a contatti) si visualizza lo stato di tutti gli operandi. Lo stato rileva i valori per la visualizzazione di stato in diversi cicli PLC e li aggiorna nella visualizzazione di stato.

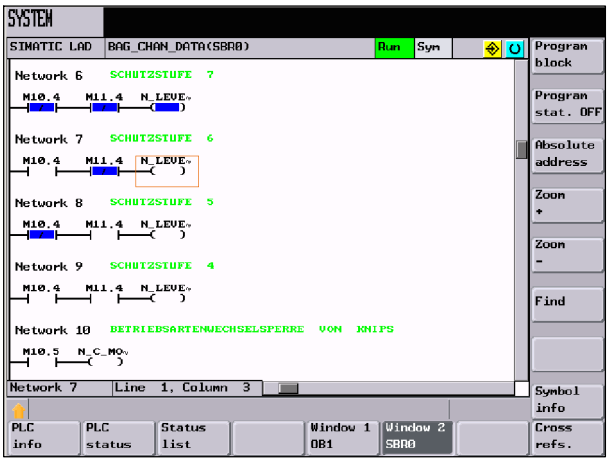


Fig. 7-40 Stato programma ON – rappresentazione simbolica

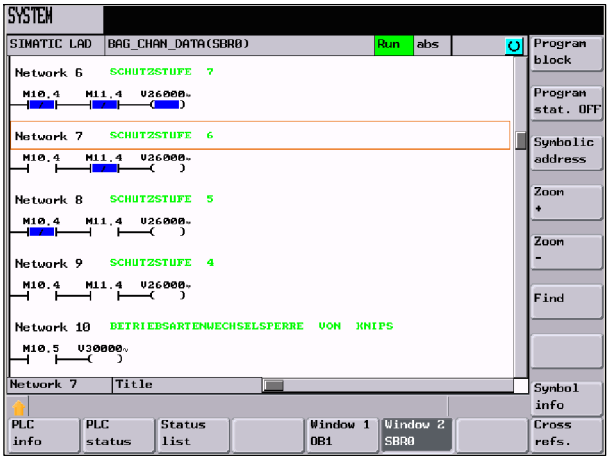


Fig. 7-41 Stato programma ON – rappresentazione assoluta

Symbolic address

Con questo softkey avviene la commutazione tra rappresentazione assoluta o simbolica degli operandi. In base al tipo di rappresentazione selezionata, gli operandi sono visualizzati con identificativi assoluti o simbolici.

Se per una variabile non esiste alcun simbolo, questa viene visualizzata automaticamente in modo assoluto.

Zoom +

Zoom -

La visualizzazione nel campo applicativo può essere gradualmente ingrandita o ridotta. Si possono utilizzare questi zoom:

20% (visualizzazione standard), 60%, 100% e 300%

Find

Ricerca di operandi con rappresentazione simbolica o assoluta

Si visualizza una casella di dialogo nella quale si possono selezionare diversi criteri di ricerca. Con il supporto del softkey ”**Absolute**/**Symbolic address**” si può cercare, in base a questo criterio, un determinato operando nelle due finestre PLC. Nella ricerca il tipo di scrittura maiuscola/minuscola viene ignorato.

Selezione nel campo toggle superiore:

- ricerca di operandi assoluti e simbolici
- vai al numero di segmento
- ricerca l’istruzione SBR

Altri criteri di ricerca:

- direzione di ricerca in avanti (dalla posizione attuale del cursore)
- tutto (dall’inizio)
- in un blocco di programma
- in tutti i blocchi di programmi

Si possono cercare gli operandi e le costanti come parola intera (identificatore).

In base all’impostazione della visualizzazione è possibile ricercare operandi simbolici o assoluti.

Il softkey **OK** attiva la ricerca. L'elemento ricercato viene evidenziato come attivo. Se non viene trovato alcun elemento, si visualizza un corrispondente segnalazione d'errore nella riga delle avvertenze.

Con il softkey **Abort** si abbandona la finestra di dialogo. Non viene eseguita alcuna ricerca.

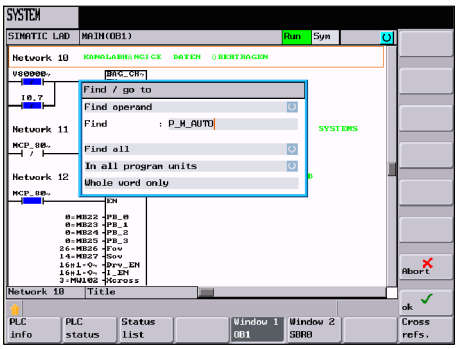
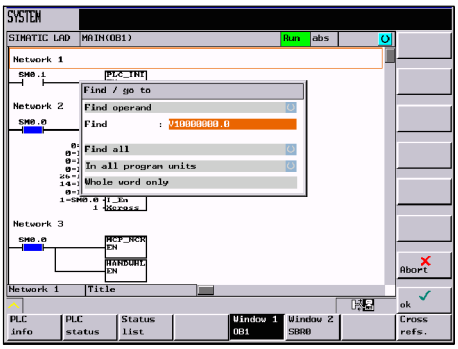


Fig. 7-42 Ricerca di operandi simbolici



Ricerca di operandi assoluti

Se si trova l'oggetto ricercato, con il softkey "**Continue search**" si può proseguire la ricerca.

Symbol info

Con questo softkey tutti gli identificatori simbolici utilizzati sono visualizzati nel segmento evidenziato.

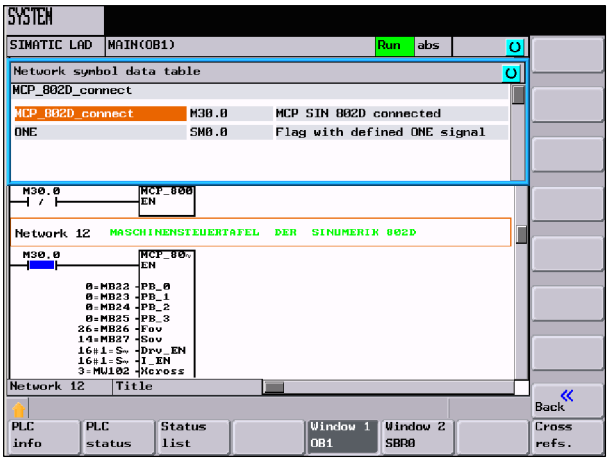
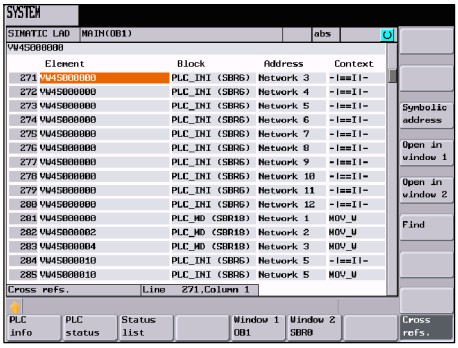


Fig. 7-43 Simbolico dei segmenti di schema a contatti

Cross refs.

Con questo softkey si seleziona la lista dei riferimenti incrociati. Sono visualizzati tutti gli operandi utilizzati nel progetto PLC.

In questa lista si può vedere in quali segmenti è utilizzato un ingresso, un'uscita, un merker, ecc.



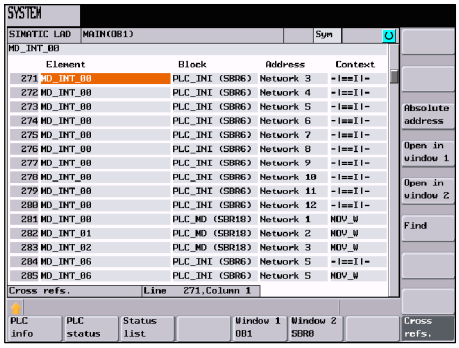


Fig. 7-44 Menu principale lista incrociata (assoluta) (simbolica)

Il punto corrispondente del programma può essere aperto direttamente con la funzione **Open in Window 1/2** nella finestra 1/2.

Symbolic address

In base al tipo di rappresentazione attiva, gli elementi sono visualizzati con identificatori assoluti o simbolici.

Se non esiste alcun simbolo per un determinato identificatore, la rappresentazione è automaticamente assoluta.

La forma di rappresentazione degli identificatori è visualizzata nella riga di stato. L'impostazione base è la rappresentazione assoluta degli identificatori.

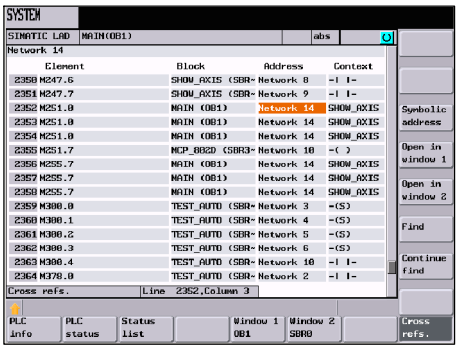
Open in window 1

L'operando selezionato nella lista dei riferimenti incrociati viene aperto nella corrispondente finestra.

Esempio:

deve essere visualizzata la relazione logica dell'operando assoluto M 251.0 nel segmento 1 dello schema funzionale del blocco di programma OB1.

Dopo che l'operando è stato selezionato nella lista dei riferimenti incrociati e dopo che è stato premuto il softkey **Open in Window 1**, si visualizza la relativa parte di programma nella finestra 1.



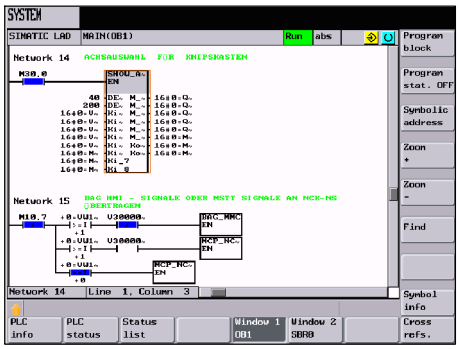


Fig. 7-45 Cursore M251.0 in OB1 segmento 2 M251.0 in OB1 segmento 2 in finestra 1

Find

Ricerca di operandi nella lista dei riferimenti incrociati

Si possono cercare gli operandi come parola intera (identificatore). Nella ricerca il tipo di scrittura maiuscola/minuscola viene ignorato.

Possibilità di ricerca:

- ricerca di operandi assoluti e simbolici
- vai alla riga

Criteri di ricerca:

- verso il basso (dalla posizione attuale del cursore)
- tutto (dall'inizio)

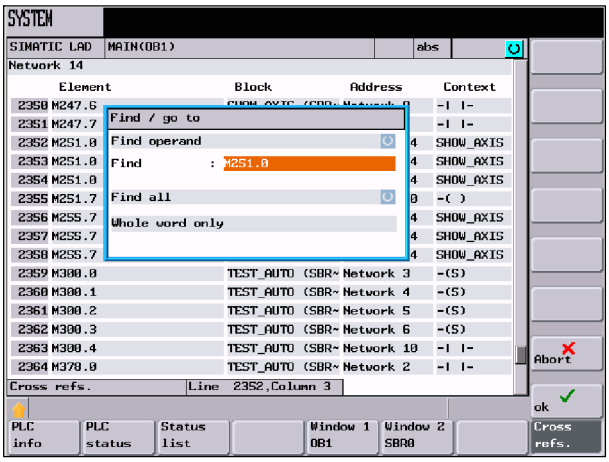


Fig. 7-46 Fig. 7-47 Ricerca degli operandi nella lista dei riferimenti incrociati

Il testo cercato è visualizzato nella riga delle avvertenze. Se il testo non viene trovato, si visualizza un corrispondente messaggio d'errore che deve essere confermato con OK.

Se si trova l'oggetto ricercato, con il softkey "Continue search" si può proseguire la ricerca.

7.9 Visualizzazione allarmi

Sequenza operativa

Viene richiamata la finestra degli allarmi. Tramite softkey si possono ordinare gli allarmi NC. Gli allarmi PLC **non** vengono ordinati.

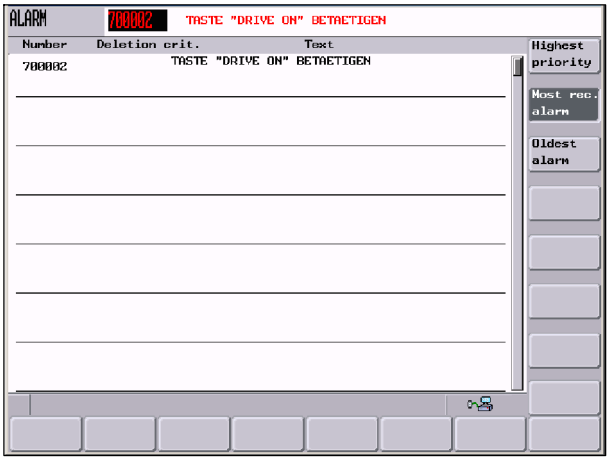


Fig. 7-48 Finestra degli allarmi

Softkey

Highest priority

La visualizzazione degli allarmi avviene secondo la loro priorità. L'allarme con la priorità più elevata si trova all'inizio della lista.

Most rec. alarm

La visualizzazione degli allarmi avviene secondo la loro sequenza temporale. L'allarme più recente si trova all'inizio della lista.

Oldest alarm

La visualizzazione degli allarmi avviene secondo la loro sequenza temporale. L'allarme più vecchio si trova all'inizio della lista.

Programmazione

8

8.1 Concetti fondamentali della programmazione NC

8.1.1 Nome del programma

Ogni programma ha un proprio nome. Il nome può essere scelto liberamente al momento della generazione del programma tenendo conto dei seguenti presupposti:

- i primi due caratteri devono essere lettere dell'alfabeto
- utilizzare solo lettere, cifre o caratteri di sottolineatura
- non utilizzare alcun carattere di separazione (vedere il capitolo "Set di caratteri")
- il punto decimale può essere utilizzato solo per identificare l'estensione del file
- utilizzare max. 25 caratteri

Esempio: **ALBERO527**

8.1.2 Struttura del programma

Struttura e contenuto

Il programma NC è composto da una serie di **blocchi** (vedere la tabella 8-1).

Ogni blocco rappresenta una fase di lavorazione.

In un blocco le istruzioni vengono scritte sotto forma di **parole**.

L'ultimo blocco della sequenza di esecuzione contiene una parola speciale per il **fine programma: M2**.

Tabella 8-1 Struttura del programma NC

Blocco	Parola	Parola	Parola	...	;Commento
Blocco	N10	G0	X20	...	; 1º blocco
Blocco	N20	G2	Z37	...	; 2º blocco
Blocco	N30	G91	...	...	; ...
Blocco	N40	...	...	...	
Blocco	N50	M2			; Fine programma

8.1.3 Struttura delle parole e indirizzo

Funzionalità/struttura

La parola è un elemento di un blocco e rappresenta la parte principale di un'istruzione di controllo. La parola è formata da:

- **carattere di indirizzo**: generalmente una lettera
- **valore numerico**: una serie di cifre che in determinati indirizzi può contenere anche un segno e una virgola decimale.

  Il segno positivo (+) può essere omesso.

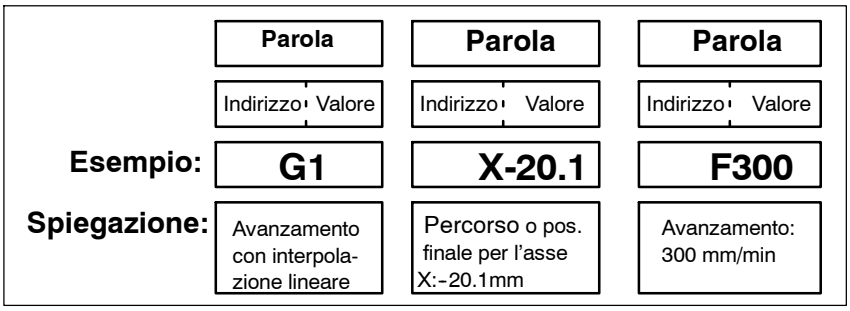


Fig. 8-1 Esempio di struttura di una parola

Più caratteri di indirizzo

Una parola può contenere anche più caratteri di indirizzo. In questo caso però l'indicazione del valore numerico deve essere intervallata dal carattere **"="**.
Esempio: **CR=5.23**

Si possono inoltre richiamare le funzioni G con un nome simbolico (vedere anche il capitolo "Sommario delle istruzioni").
Esempio: **SCALE** ; attivare il fattore di scala

Indirizzo ampliato

Per gli indirizzi

R	Parametri di calcolo
H	Funzione H
I, J, K	Parametri di interpolazione/punto intermedio
M	Funzione supplementare M, riguarda solo il mandrino
S	Numero di giri mandrino (mandrino 1 o 2)

l'indirizzo viene ampliato di 1-4 cifre per poter utilizzare un numero maggiore di indirizzi.
L'assegnazione del valore deve avvenire intervallando il carattere di uguale "=" (vedere anche il capitolo "Sommario delle istruzioni").
Esempi: **R10=6.234 H5=12.1 I1=32.67 M2=5 S2=400**

8.1.4 Struttura dei blocchi

Funzionalità

Un blocco contiene tutti i dati necessari per eseguire un passo di lavorazione.

In generale il blocco è costituito da più **parole** e si conclude sempre con il **carattere di fine blocco**" L_F " (nuova riga). Questo viene generato automaticamente premendo il cambio riga oppure il **tasto Input** in fase di scrittura.

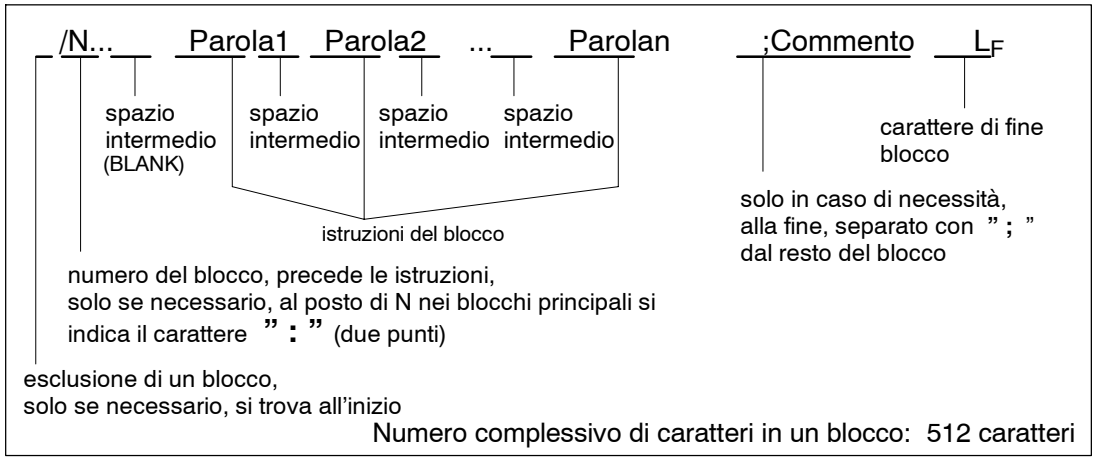

/N...
Parola1
Parola2
...
Parolan
;Commento
L_F
spazio intermedio (BLANK)
spazio intermedio
spazio intermedio
spazio intermedio
carattere di fine blocco
istruzioni del blocco
solo in caso di necessità, alla fine, separato con " ; " dal resto del blocco
numero del blocco, precede le istruzioni, solo se necessario, al posto di N nei blocchi principali si indica il carattere " : " (due punti)
esclusione di un blocco, solo se necessario, si trova all'inizio
Numero complessivo di caratteri in un blocco: 512 caratteri

Fig. 8-2 Schema della struttura di un blocco

Sequenza di parole

Se un blocco contiene numerose istruzioni, si consiglia questa sequenza:
N... G... X... Z... F... S... T... D... M... H...

Indicazione per la numerazione dei blocchi

Per la numerazione dei blocchi scegliere in un primo tempo incrementi di 5 o 10. Questo consente di inserire in un secondo tempo altri blocchi mantenendo tuttavia la progressione dei numeri dei blocchi.

Esclusione di un blocco

I blocchi di un programma che non devono essere eseguiti ad ogni esecuzione del programma, possono, con il carattere di barra inclinata " / " essere ulteriormente **identificati** prima della parola del numero di blocco.
Il salto del blocco è attivato tramite **Funzioni operative** (influenza sul programma: "SKP") o con un comando da PLC (segnale). Una sezione può essere esclusa dalla visualizzazione mediante più blocchi consecutivi con " / ".
Se durante l'esecuzione del programma è attiva un'esclusione di blocco, tutti i blocchi di programma contrassegnati con " / " non vengono eseguiti. Tutte le istruzioni contenute nei relativi blocchi non sono prese in considerazione. L'esecuzione del programma continua a partire dal blocco successivo senza contrassegno.

Commenti, osservazioni

Le istruzioni contenute nei blocchi di un programma possono essere chiarite tramite commenti (osservazioni). Un commento inizia con il carattere " ; " e termina con una fine blocco. I commenti vengono visualizzati insieme al contenuto del resto del blocco nella visualizzazione di blocco attuale.

Segnalazioni

Le segnalazioni si programmano nel blocco. In un campo speciale viene visualizzata una segnalazione e mantenuta fino alla fine del programma o all'esecuzione di un blocco con un'ulteriore segnalazione. Possono essere visualizzati max **65** caratteri del testo di segnalazione.
Una segnalazione senza testo cancella una segnalazione precedente.
MSG("QUESTO E' IL TESTO DELLA SEGNALAZIONE")

Esempio di programmazione

```
N10                          ; Ditta G&S Ordine n. 12A71
N20                          ; Parte della pompa 17, n. di disegno: 123 677
N30                          ; Programma creato da H. Adam, rep. TV 4
N40 MSG("SGROSSATURA PEZZO GREZZO")
:50 G54 F4.7  S220 D2 M3     ; Blocco principale
N60 G0 G90 X100 Z200
N70 G1 Z185.6
N80 X112
/N90 X118 Z180               ; Il blocco può essere soppresso
N100 X118 Z120
N110 G0 G90 X200
N120 M2                      ; Fine programma
```

8.1.5 Set di caratteri

I seguenti caratteri sono utilizzabili per la programmazione e sono interpretati come descritto.

Lettere, cifre

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N,O, P, Q, R, S, T, U, V, W X, Y, Z
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Non avviene alcuna distinzione tra lettere minuscole e lettere maiuscole.

Caratteri speciali stampabili

(	parentesi tonde aperte	"	virgolette
)	parentesi tonde chiuse	_	carattere di sottolineatura (per lettere)
[	parentesi quadre aperte	.	punto decimale

]	parentesi quadre chiuse	,	virgola, trattino
<	minore	;	inizio commento
>	maggiore	%	riservato, non utilizzare
:	blocco principale, fine label	&	riservato, non utilizzare
=	assegnazione, parte dell'equazione	'	riservato, non utilizzare
/	divisione, soppressione blocco	$	codice variabile proprio del sistema
*	moltiplicazione	?	riservato, non utilizzare
+	addizione, segno positivo	!	riservato, non utilizzare
-	sottrazione, segno negativo		

Caratteri speciali non stampabili

L_F	carattere di fine blocco
spazio vuoto	separazione tra parole
tabulazione	riservato, non utilizzare

8.1.6 Sommario delle istruzioni

Funzioni disponibili per SINUMERIK 802D sl plus e pro!

Indirizzo	Significato	Assegnazione valore	Informazione	Programmazione
D	Numero correzione utensile	0 ... 9, solo numeri interi, senza segno	Contiene i dati di correzione per un determinato utensile T...; D0->valori di correzione= 0, max. 9 numeri D per un utensile	D...
F	Avanzamento	0.001 ... 99 999.999	Velocità vettoriale utensile/pezzo, Unità di misura mm/min o mm/giro in funzione di G94 o G95	F...
F	Tempo di sosta (blocco con G4)	0.001 ... 99 999.999	Tempo di sosta in secondi	G4 F... ; blocco a sé stante
F	Modifica del passo di filettatura (blocco con G34, G35)	0.001 ... 99 999.999	in $mm/_{giro^2}$	vedere per G34, G35
G	Funzione G (funzione preparatoria)	Solo valori interi, preimpostati	Le funzioni G sono suddivise in gruppi G. In un blocco può essere scritta solo una funzione G di un gruppo. Una funzione G può avere azione modale (finché non viene annullata da un'altra funzione dello stesso gruppo) oppure è attiva solo per il blocco in cui si trova (azione blocco-blocco).	G... o nome simbolico, ad es.: CIP
			Gruppo G:	
G0	Interpolazione lineare con rapido		1: Comandi di movimento (tipo di interpolazione)	G0 X... Z...
G1 *	Interpolazione lineare con avanzamento			G1 X...Z... F...
G2	Interpolazione circolare in senso orario			G2 X... Z... I... K... F... ;centro e punto finale G2 X... Z... CR=... F... ;raggio e punto finale G2 AR=... I... K... F... ;angolo di apertura e centro G2 AR=... X... Z... F... ;angolo di apertura e punto finale
G3	Interpolazione circolare in senso antiorario			G3 .... ; altrimenti come per G2
CIP	Interpolazione circolare tramite punto intermedio			CIP X... Z... I1=... K1=... F... ;I1, K1 è il punto intermedio
CT	Interpolazione circolare, raccordo tangenziale			N10 ... N20 CT Z... X... F... ;cerchio, raccordo tangenziale con il tratto di percorso precedente N10
G33	Filettatura con passo costante		azione modale	; passo costante G33 Z... K... SF=... ; filettatura cilindrica G33 X... I... SF=... ; filettatura longitudinale G33 Z... X... K... SF=... ; filettatura conica, nell'asse Z percorso maggiore che nell'asse X G33 Z... X... I... SF=... ; filettatura conica, nell'asse X percorso maggiore che nell'asse Z

G34	Filettatura, passo crescente		G33 Z... K... SF=... ; filettatura cilindrica, passo costante **G34** Z... K... **F17.123** **;** passo crescente con ; 17,123 mm/giro²
G35	Filettatura, passo decrescente		G33 Z... K... SF=... ; filettatura cilindrica **G35** Z... K... **F7.321** **;** passo decrescente con ; 7,321 mm/giro²
G331	Interpolazione per filettatura		N10 SPOS=... ; mandrino in posizione di regolazione N20 G331 Z... K... S... ; maschiatura **senza** utensile compensato ad es. nell'asse Z ; Le filettature destrorse o sinistrorse vengono definite attraverso il segno del passo (ad es. K+): + : come per M3 - : come per M4
G332	Interpolazione per filettatura - svincolo		G332 Z... K... ; maschiatura **senza** utensile compensato ad es. nell'asse Z, **Movimento di ritorno** ; segno del passo come per G331
G4	Tempo di sosta	2: Movimenti speciali, tempo di sosta efficace blocco a blocco	G4 F... ; blocco a sé stante, F: indicazione in secondi oppure G4 S.... ;blocco a sé stante, S: in giri del mandrino
G74	Ricerca punto di riferimento		G74 X1=0 Z1=0 ;blocco a sé stante, (identificatore dell'asse macchina!)
G75	Ricerca di un punto fisso		G75 X1=0 Z1=0 ;blocco a sé stante (identificatore dell'asse macchina!)
TRANS	Traslazione programmabile	3: Scrittura in memoria efficace blocco a blocco	TRANS X... Z... ;blocco a sé stante
SCALE	Fattore di scala programmabile		SCALE X... Z... ; fattore di scala in direzione dell'asse indicato, blocco a sé stante
ROT	Rotazione programmabile		ROT RPL=... ;rotazione nel piano attuale G17 ... G19, blocco a sé stante
MIRROR	Specularità programmabile		MIRROR X0 ; asse coordinate di cui viene invertita la direzione, blocco a sé stante
ATRANS	Traslazione additiva programmabile		ATRANS X... Z... ;blocco a sé stante
ASCALE	Fattore di scala additivo programmabile		ASCALE X... Z... ; fattore di scala in direzione dell'asse indicato, blocco a sé stante
AROT	Rotazione additiva programmabile		AROT RPL=... ; rotazione agg. nel piano attuale G17 ... G19, blocco a sé stante

AMIRROR	Specularità additiva programmabile		AMIRROR X0 ; asse coordinate di cui viene invertita la direzione, blocco a sé stante
G25	Limitazione inferiore dei giri mandrino oppure limitazione inferiore del campo di lavoro		G25 S... ; blocco a sé stante G25 X... Z... ; blocco a sé stante
G26	Limitazione superiore dei giri mandrino oppure limitazione superiore del campo di lavoro		G26 S... ; blocco a sé stante G26 X... Z... ; blocco a sé stante
G17	Piano X/Y (in caso di foratura centrata, fresatura TRANSMIT necessaria)	6: Selezione dei piani	
G18 *	Piano Z/X (tornitura normale)		
G19	Piano Y/Z (necessario con TACYL–fresatura)		
G40 *	Correzione raggio utensile OFF	7: Correzione raggio utensile azione modale	
G41	Correzione raggio utensile a sinistra del profilo		
G42	Correzione raggio utensile a destra del profilo		
G500 *	Spostamento origine impostabile OFF	8: Spostamento origine impostabile azione modale	
G54	1º spostamento origine impostabile		
G55	2 spostamento origine impostabile		
G56	3º spostamento origine impostabile		
G57	4º spostamento origine impostabile		
G58	5º spostamento origine impostabile		
G59	6º spostamento origine impostabile		
G53	Esclusione blocco a blocco dello spostamento origine impostabile	9: Soppressione spostamento origine impostabile efficace blocco a blocco	
G153	Esclusione blocco a blocco dello spostamento origine impostabile incluso frame di base		
G60 *	Arresto preciso	10: Comportamento di posizionamento azione modale	
G64	Funzionamento continuo		
G9	Arresto preciso blocco per blocco	11: Arresto preciso blocco per blocco efficace blocco a blocco	
G601 *	Finestra di arresto preciso con G60, G9	12: Finestra di arresto preciso azione modale	
G602	Finestra di arresto grossolano con G60, G9		

G70	Quote in pollici	13: Quote in pollici/sistema metrico azione modale	
G71 *	Quote in sistema metrico		
G700	Quote in pollici, anche per avanzamento F		
G710	Quote in sistema metrico, anche per avanzamento F		
G90 *	Impostazioni di quote assolute	14: Quota assoluta/incrementale azione modale	
G91	Impostazione quote incrementali		
G94	Avanzamento F in mm/min	15: Avanzamento/mandrino azione modale	
G95 *	Avanzamento F in mm/giro del mandrino		
G96	Velocità di taglio costante ON (F in mm/giro, S in m/min)		G96 S... LIMS=... F...
G97	Velocità di taglio costante OFF		
G450 *	Cerchio di raccordo	18: Comportamento sugli spigoli con la correzione raggio utensile azione modale	
G451	Punto d'intersezione		
BRISK *	Accelerazione vettoriale a gradino	21: Profilo di accelerazione azione modale	
SOFT	Accelerazione vettoriale con limitazione dello strappo		
FFWOF *	Precomando OFF	24: Precomando azione modale	
FFWON	Precomando ON		
WALIMON *	Limitazione del campo di lavoro ON	28: Limitazione del campo di lavoro azione modale	; vale per tutti gli assi attivati mediante dato di setting, valori impostati con G25, G26
WALIMOF	Limitazione del campo di lavoro OFF		
DIAMOF	Impostazione quota raggio	29: Impostazione quota raggio/diametro azione modale	
DIAMON *	Impostazione quota diametro		
G290 *	Modo SIEMENS	47: Lingue NC esterne azione modale	
G291	Modo esterno (non per 802D-bl)		
Le funzioni indicate con * sono efficaci a inizio programma (nello stato di fornitura del controllo se non è stata eseguita una programmazione diversa e se il costruttore della macchina ha mantenuto l'impostazione standard per la tecnologia "tornitura").			

Indirizzo	Significato	Assegnazione valore	Informazione	Programmazione
H H0= ... H9999=	Funzione H	± 0.0000001 ... 9999 9999 (8 decimali) o con indicazione dell'esponente: ± (10^{-300} ... 10^{+300})	Trasmissione dei valori al PLC, significato definito dal costruttore della macchina	H0=... H9999=... ad es.: H7=23.456
I	Parametri di interpolazione	±0.001 ... 99 999.999 Filetto: 0.001 ... 2000.000	Per asse X, significato in funzione di G2,G3->centro del cerchio oppure G33, G34, G35 G331, G332->passo della filettatura	Vedere G2, G3 e G33, G34, G35
K	Parametri di interpolazione	±0.001 ... 99 999.999 Filetto: 0.001 ... 2000.000	Per asse Z, altrimenti come I	Vedere G2, G3 e G33, G34, G35
I1=	Punto intermedio per interpolazione circolare	±0.001 ... 99 999.999	Per asse X, impostazione per l'interpolazione circolare con CIP	Vedere CIP
K1=	Punto intermedio per interpolazione circolare	±0.001 ... 99 999.999	Per asse Z, impostazione per l'interpolazione circolare con CIP	Vedere CIP
L	Sottoprogramma, nome e richiamo	7 decimali, solo numeri interi, senza segno	al posto di un nome scelto liberamente si può anche scegliere L1 ...L9999999; in questo modo il sottoprogramma (UP) viene richiamato anche in un proprio blocco, Attenzione: L0001 non è uguale a L1 il nome "LL6" è riservato per il sottoprogramma di cambio utensile!	L.... ;blocco a sé stante
M	Funzione supplementare	0 ... 99 solo numeri interi, senza segno	ad es. per attivare funzioni di commutazione, come "Refrigerante ON",; max. 5 funzioni M in un blocco,	M...
M0	Arresto programmato		Alla fine del blocco con M0 l'elaborazione è arrestata, l'esecuzione del programma prosegue con un nuovo "NC START"	
M1	Arresto opzionale		Come per M0, tuttavia l'arresto viene eseguito solo se è presente un segnale speciale (influenza sul programma: "M01")	
M2	Fine programma		Si trova nell'ultimo blocco della sequenza di esecuzione	
M30	-		riservato, non utilizzare	
M17	-		riservato, non utilizzare	
M3	Rotazione destrorsa del mandrino (per mandrino master)			
M4	Rotazione sinistrorsa del mandrino (per mandrino master)			
M5	Arresto mandrino (per mandrino master)			
Mn=3	Rotazione destrorsa del mandrino (per mandrino n)		n = 1 o = 2	M2=3 ; arresto rotazione destrorsa per mandrino 2
Mn=4	Rotazione sinistrorsa del mandrino (per mandrino n)		n = 1 o = 2	M2=4 ; arresto rotazione sinistrorsa per mandrino 2
Mn=5	Arresto mandrino (per mandrino n)		n = 1 o = 2	M2=5 ; arresto mandrino per mandrino 2

Indirizzo	Significato	Assegnazione valore	Informazione	Programmazione
M6	Cambio dell'utensile		Solo se è attivato tramite i dati macchina con M6, altrimenti cambio direttamente con l'istruzione T	
M40	Cambio gamma velocità automatico (per mandrino master)			
Mn=40	Cambio gamma velocità automatico (per mandrino n)		n = 1 o = 2	M1=40 ; gamma velocità automatica ; per mandrino 1
M41 ... M45	Gamma di velocità 1 ... gamma di velocità 5 (per mandrino master)			
Mn=41 ... Mn=45	Gamma di velocità 1 ... gamma di velocità 5 (per mandrino n)		n = 1 o = 2	M2=41 ; 1ª gamma per mandrino 2
M70, M19	-		riservato, non utilizzare	
M...	Altre funzioni M		La funzionalità non è definita nel controllo e quindi è liberamente disponibile per il costruttore della macchina	
N	Numero di blocco - blocco secondario	0 ... 9999 9999 solo numeri interi, senza segno	può essere utilizzato per contrassegnare i blocchi con un numero, sta a inizio blocco	N20
:	Numero di blocco - blocco principale	0 ... 9999 9999 solo numeri interi, senza segno	Particolari identificazioni di blocchi - al posto di N... , questo blocco dovrebbe contenere tutte le istruzioni per la seguente sezione completa di lavorazione	:20
P	Numero di ripetizioni di un sottoprogramma	1 ... 9999 solo numeri interi, senza segno	In caso di ripetizioni di sottoprogrammi si trova nello stesso blocco di richiamo	L781 P... ; blocco a sé stante N10 L871 P3 ; ripetizione per tre volte
R0 ... R299	Parametri di calcolo	± 0.0000001 ... 9999 9999 (8 decimali) o con indicazione dell'esponente: ± (10^{-300} ... 10^{+300})		R1=7.9431 R2=4 con indicazione dell'esponente: R1=-1.9876EX9 ; R1=-1 987 600 000
Funzioni di calcolo			Oltre alle 4 operazioni fondamentali con gli operatori + - * / esistono le seguenti funzioni di calcolo:	
SIN( )	Seno	Indicazione in gradi		R1=SIN(17.35)
COS( )	Coseno	Indicazione in gradi		R2=COS(R3)
TAN( )	Tangente	Indicazione in gradi		R4=TAN(R5)
ASIN( )	Arcoseno			R10=ASIN(0.35) ; R10: 20.487 gradi
ACOS( )	Arcocoseno			R20=ACOS(R2) ; R20: ... gradi

Indirizzo	Significato	Assegnazione valore	Informazione	Programmazione
ATAN2 (,)	Arcotangente2		Da 2 vettori perpendicolari l'uno rispetto all'altro si calcola l'angolo del vettore risultante. Il riferimento per l'angolo è sempre il 2º vettore indicato. Risultato nel campo: -180 ... +180 gradi	R40=ATAN2(30.5,80.1) ; R40: 20.8455 Grad
SQRT( )	Radice quadrata			R6=SQRT(R7)
POT()	Quadrato			R12=POT(R13)
ABS( )	Valore assoluto			R8=ABS(R9)
TRUNC()	Parte intera			R10=TRUNC(R2)
LN( )	Logaritmo naturale			R12=LN(R9)
EXP( )	Funzione esponenziale			R13=EXP(R1)
RET	Fine sottoprogramma		Utilizzo al posto di M2 - per mantenere un funzionamento continuo	RET ; blocco proprio
S...	Giri del mandrino (mandrino master)	0.001 ... 99 999.999	Velocità mandrino, unità di misura giri/min	S...
S1=...	Giri del mandrino per mandrino 1	0.001 ... 99 999.999	Velocità mandrino, unità di misura giri/min	S1=725 ; velocità 725 giri/min per mandrino 1
S2=...	Giri del mandrino per mandrino 2	0.001 ... 99 999.999	Velocità mandrino, unità di misura giri/min	S2=730 ; velocità 730 giri/min per mandrino 2
S	Velocità di taglio costante con G96 attivo	0.001 ... 99 999.999	Velocità di taglio, unità di misura m/min per G96, Funzione - solo per mandrino master	G96 S...
S	Tempo di sosta nel blocco con G4	0.001 ... 99 999.999	Tempo di sosta in giri del mandrino	G4 S... ; blocco a sé stante
T	Numero dell'utensile	1 ... 32 000 solo numeri interi, senza segno	Il cambio utensile può avvenire direttamente con l'istruzione T o soltanto con M6. Questo è impostabile nel dato macchina.	T...
X	Asse	±0.001 ... 99 999.999	Informazione di percorso	X...
Y	Asse	±0.001 ... 99 999.999	Informazione di percorso, p. es. con TRACYL, TRANSMIT	Y...
Z	Asse	±0.001 ... 99 999.999	Informazione di percorso	Z...
AC	Coordinata assoluta	-	Per un determinato asse si può indicare blocco a blocco la quota per il punto finale o per il centro differente da G91.	N10 G91 X10 Z=AC(20) ; quota incrementale X, quota assoluta Z
ACC[*asse*]	Correzione percentuale dell'accelerazione	1 ... 200, numeri interi	Correzione dell'accelerazione per un asse o mandrino, indicazione in percentuale	N10 ACC[X]=80 ; per asse X 80% N20 ACC[S]=50 ;per mandrino 50%
ACP	Coordinate assolute, raggiungere la posizione in direzione positiva (per asse rotante, mandrino)	-	Per un asse rotante si può indicare blocco a blocco la quota per il punto finale con ACP(...) diversamente da G90/G91, utilizzabile anche per il posizionamento del mandrino.	N10 A=ACP(45.3) ;accostare posizione assoluta asse A in direzione positiva N20 SPOS=ACP(33.1) ;posizionamento mandrino

Indirizzo	Significato	Assegnazione valore	Informazione	Programmazione
ACN	Coordinate assolute, raggiungere la posizione in direzione negativa (per asse rotante, mandrino)	-	Per un asse rotante si può indicare blocco a blocco la quota per il punto finale con ACN(...) diversamente da G90/G91, utilizzabile anche per il posizionamento del mandrino.	N10 A=ACN(45.3) ;posizione assoluta asse A in in direzione negativa N20 SPOS=ACN(33.1) ;posizionamento mandrino
ANG	Angolo per definire un tratto lineare di profilo	±0.00001 ... 359.99999	Indicazione in gradi, una possibilità per definire una retta con G0 o G1 conoscendo soltanto una coordinata del punto finale del piano oppure nei profili su più blocchi quando non si conosce il punto finale	N10 G1 X... Z.... N11 X... **ANG=...** oppure profilo su più blocchi: N10 G1 X... Z... N11 **ANG=...** N12 X... Z... **ANG=...**
AR	Angolo di apertura per interpolazione circolare	0.00001 ... 359.99999	Impostazione in gradi, una possibilità per la definizione del cerchio con G2/G3	Vedere G2, G3
CALL	Richiamo indiretto del ciclo	-	Forma speciale di richiamo di un ciclo, nessuna trasmissione di parametri, nome del ciclo salvato nella variabile, prevista solo per utilizzo interno al ciclo	N10 CALL VARNAME ; nome della variabile
CHF	Smusso, applicazione generale	0.001 ... 99 999.999	Inserisce uno smusso tra due blocchi del profilo con la **lunghezza di smusso** indicata.	N10 X... Z.... **CHF=...** N11 X... Z...
CHR	Smusso, nel profilo	0.001 ... 99 999.999	Inserisce uno smusso tra due blocchi del profilo con la **lunghezza di lato** indicata.	N10 X... Z.... **CHR=...** N11 X... Z...
CR	Raggio per interpolazione circolare	0.010 ... 99 999.999 segno negativo - per selezione cerchio: semicerchio più grande	Una possibilità per la definizione del cerchio con G2/G3	Vedere G2, G3
CYCLE...	Ciclo di lavorazione	Solo valori preimpostati	Il richiamo dei cicli di lavorazione richiede un blocco a sé stante; i parametri di trasferimento previsti devono essere occupati da valori Richiami speciali dei cicli possono avvenire con un'ulteriore MCALL o CALL	
CYCLE82	Foratura, svasatura			N5 RTP=110 RFP=100 .... ;assegnare valori N10 CYCLE82(RTP, RFP, ...) ;blocco a sé stante
CYCLE83	Foratura profonda			N10 CYCLE83(110, 100, ...) ;o trasferire i valori direttamente, blocco a sé stante
CYCLE84	Maschiatura senza utensile compensato			N10 CYCLE84(...) ;blocco a sé stante
CYCLE840	Maschiatura **con** utensile compensato			N10 CYCLE840(...) ;blocco a sé stante
CYCLE85	Alesatura			N10 CYCLE85(...) ;blocco a sé stante
CYCLE86	Alesatura			N10 CYCLE86(...) ;blocco a sé stante
CYCLE88	Foratura con stop			N10 CYCLE88(...) ;blocco a sé stante
CYCLE93	Gole			N10 CYCLE93(...) ; blocco a sé stante

Indirizzo	Significato	Assegnazione valore	Informazione	Programmazione
CYCLE94	Gola con scarico DIN76 (forma E ed F), finitura			N10 CYCLE94(...) ; blocco a sé stante
CYCLE95	Sgrossatura con elementi in ombra			N10 CYCLE95(...) ; blocco a sé stante
CYCLE97	Filettatura			N10 CYCLE97(...) ; blocco a sé stante
DC	Coordinate assolute, posizionamento diretto (per asse rotante, mandrino)	-	Per un asse rotante si può indicare blocco a blocco la quota per il punto finale con DC(...) diversamente da G90/G91, utilizzabile anche per il posizionamento del mandrino.	N10 A=DC(45.3) ;accostamento diretto posizione asse A N20 SPOS=DC(33.1) ;posizionamento mandrino
DEF	Istruzione di definizione		Definire la variabile utente locale del tipo BOOL, CHAR, INT, REAL, direttamente a inizio programma	DEF INT VARI1=24, VARI2 ; 2 variabili di tipo INT ; il nome è definito dall'utente
DITS	Percorso di accostamento con filettatura G33	-1 ... < 0, 0, > 0	Avvio con accelerazione asse progettata. Avvio con accelerazione a gradino, impostazione percorso di accostamento, eventualmente con sovraccarico dell'asse	N10 G33 Z50 K5 DITS=4
DITE	Percorso di distacco con filettatura G33	-1 ... < 0, 0, > 0	Frenatura con accelerazione asse progettata. Frenatura con accelerazione a gradino, impostazione percorso di distacco, con movimento raccordato	N10 G33 Z50 K5 DITE=4
FRC	Avanzamento blocco a blocco per smusso/raccordo	0, >0	con FRC=0 è attivo l'avanzamento F	Unità di misura, vedere F e G94, G95, Smusso/raccordo, vedere CHF, CHR, RND
FRCM	Avanzamento modale per smusso/raccordo	0, >0	con FRCM=0 è attivo l'avanzamento F	Unità di misura, vedere F e G94, G95, Raccordo, raccordo modale, vedere RND, RNDM
FXS [*Asse*]	Avanzamento su riscontro fisso	=1: selezionare =0: deselezionare	*Asse:* utilizzare gli identificatori degli assi macchina	N20 G1 X10 Z25 FXS[Z1]=1 FXST[Z1]=12.3 FXSW[Z1]=2 F...
FXST [*asse*]	Coppia di serraggio, Avanzamento su riscontro fisso	> 0.0 ... 100.0	in %, max. 100 % della coppia max. dell'azionamento, *Asse:* utilizzare gli identificatori degli assi macchina	N30 FXST[Z1]=12.3
FXSW [*asse*]	Finestra di sorveglianza, avanzamento su riscontro fisso	> 0.0	Misura di unità in mm o gradi, specifico per asse, *Asse:* utilizzare gli identificatori degli assi macchina	N40 FXSW[Z1]=2.4
GOTOB	Istruzione di salto all'indietro	-	In correlazione con una label il programma salta al blocco contrassegnato, il blocco di destinazione si trova nella direzione di inizio del programma,	N10 LABEL1: ... ... N100 GOTOB LABEL1
GOTOF	Istruzione di salto in avanti	-	In correlazione con una label il programma salta al blocco contrassegnato, la destinazione di salto si trova nella direzione di fine del programma	N10 GOTOF LABEL2 ... N130 LABEL2: ...

Indirizzo	Significato	Assegnazione valore	Informazione	Programmazione
IC	Coordinata in quote incrementali	-	Per un determinato asse si può indicare blocco a blocco la quota per il punto finale diversamente da G90.	N10 G90 X10 Z=IC(20) ;quota incrementale Z, quota assoluta X
IF	Condizione di salto	-	Con le condizioni di salto soddisfatte avviene il salto al blocco con *label:* , altrimenti istruzione/blocco successivo, in un blocco possono esservi più istruzioni IF **Operatori di confronto:** = = uguale, <> diverso > maggiore, < minore >= maggiore o uguale <= minore o uguale	N10 IF R1>5 GOTOF LABEL3 ... N80 LABEL3: ...
LIMS	Velocità limite superiore del mandrino con G96, G97	0.001 ... 99 999.999	limita il numero di giri del mandrino con la funzione G96 attivata - velocità di taglio costante e G97	Vedere G96
MEAS	Misura **con** cancellazione del percorso residuo	+1 -1	=+1: ingresso di misura1, fronte di salita =-1: ingresso di misura1, fronte di discesa	N10 **MEAS=-1** G1 X... Z... F...
MEAW	Misura **senza** cancellazione del percorso residuo	+1 -1	=+1: ingresso di misura1, fronte di salita =-1: ingresso di misura1, fronte di discesa	N10 **MEAW=1** G1 X... Z... F...
$A_DBB[n] A_DBW_n$[n] $A_DBD[n] $A_DBR[n]	Byte di dati Parola dati Doppia parola di dati Dati REAL		Lettura e scrittura di variabili PLC	N10 $A_DBR[5]=16.3 ; scrittura delle variabili Real ; con posizione offset 5 ; (posizione, tipo e significato sono definiti tra NC e PLC)
$A_MONI FACT	Fattore per la sorveglianza della vita utensile	> 0.0	Valore di inizializzazione: 1.0	N10 $A_MONIFACT=5.0 ; decorso del tempo di vita utensile 5 volte più veloce
$AA_FXS [*Asse*]	Stato, avanzamento su riscontro fisso	-	Valori: 0 ... 5 *Asse*: identificatore degli assi macchina	N10 IF $AA_FXS[X1]==1 GOTOF ....
$AA_MM[*Asse*]	Risultato della misura di un asse nel **sistema di coordinate macchina**	-	*Asse*: identificatore di un asse che viene mosso durante la fase di misura (X, Z)	N10 R1=$AA_MM[X]
$AA_MW[*asse*]	Risultato della misura di un asse nel **sistema di coordinate pezzo**	-	*Asse*: identificatore di un asse che viene mosso durante la fase di misura (X, Z)	N10 R2=$AA_MW[X]
$AC_MEA[1]	Stato del job di misura	-	Stato fornito: 0: condizione di partenza, il tastatore non ha commutato 1: il tastatore ha commutato	N10 IF $AC_MEAS[1]==1 GOTOF .... ; quando il tastore di misura commuta, il programma prosegue ...

$A..._..._ TIME	Timer per tempo di esecuzione: $AN_SETUP_TIME $AN_POWERON_TIME $AC_OPERATING_TIME $AC_CYCLE_TIME $AC_CUTTING_TIME	0.0 ... 10^{+300} min (valore solo di lettura) min (valore solo di lettura) s s s	Variabili di sistema: tempo dall'ultimo avvio del controllore tempo dall'ultimo avvio normale tempo di ciclo complessivo di tutti i programmi NC tempo di ciclo di un programma NC (solo selezionato) tempo di utilizzo dell'utensile	N10 IF $AC_CYCLE_TIME==50.5 ....
$AC_..._ PARTS	Contapezzi: $AC_TOTAL_PARTS $AC_REQUIRED _PARTS $AC_ACTUAL_PARTS $AC_SPECIAL_PARTS	0 ... 999 999 999, numeri interi	Variabili di sistema: Valore attuale complessivo Valore di riferimento dei pezzi Valore attuale Numero dei pezzi definito dall'utente	N10 IF $AC_ACTUAL_PARTS==15 ....
$AC_ MSNUM	Numero del mandrino master attivo		Sola lettura	
$P_ MSNUM	Numero del mandrino master programmato		Sola lettura	
$P_NUM_ SPINDLES	Numero dei mandrini progettati		Sola lettura	
$AA_S[n]	Numero di giri reale del mandrino n		Numero mandrino n = 1 o = 2, sola lettura	
$P_S[n]	Ultima velocità programmata per il mandrino n		Numero mandrino n = 1 o = 2, sola lettura	
$AC_ SDIR[n]	Verso di rotazione attuale del mandrino n		Numero mandrino n = 1 o = 2, sola lettura	
$P_ SDIR[n]	Ultima direzione di rotazione programmata del mandrino n		Numero mandrino n = 1 o = 2, sola lettura	
$P_ TOOLNO	Numero dell'utensile T attivo	-	Sola lettura	N10 IF $P_TOOLNO==12 GOTOF ....
$P_TOOL	N. D attivo dell'utensile attivo	-	Sola lettura	N10 IF $P_TOOL==1 GOTOF ....
$TC_MOP 1[t,d]	Soglia di preallarme vita utensile	0.0 ...	In minuti, scrittura o lettura dei valori per utensile t, numero D d	N10 IF $TC_MOP1[13,1]<15.8 GOTOF ....
$TC_MOP 2[t,d]	Vita utensile residua	0.0 ...	In minuti, scrittura o lettura dei valori per utensile t, numero D d	N10 IF $TC_MOP2[13,1]<15.8 GOTOF ....
$TC_MOP 3[t,d]	Soglia di preallarme numero pezzi	0 ... 999 999 999, numeri interi	Scrittura o lettura dei valori per utensile t, numero D d	N10 IF $TC_MOP3[13,1]<15 GOTOF ....
$TC_MOP 4[t,d]	Pezzi residui	0 ... 999 999 999, numeri interi	Scrittura o lettura dei valori per utensile t, numero D d	N10 IF $TC_MOP4[13,1]<8 GOTOF ....

$TC_MOP 11[t,d]	Vita nominale utensile	0.0 ...	In minuti, scrittura o lettura dei valori per utensile t, numero D d	N10 $TC_MOP11[13,1]=247.5
$TC_MOP 13[t,d]	Pezzi nominali	0 ... 999 999 999, numeri interi	Scrittura o lettura dei valori per utensile t, numero D d	N10 $TC_MOP13[13,1]=715
$TC_TP8[t]	Stato dell'utensile	-	Stato fornito - codifica a bit per utensile t, (bit 0 ... bit 4)	N10 IF $TC_TP8[1]==1 GOTOF ....
$TC_TP9[t]	Tipo di sorveglianza utensile	0 ... 2	Tipo di sorveglianza per utensile t, scrittura o lettura 0: nessuna sorveglianza, 1: vita utensile, 2: n. di pezzi	N10 $TC_TP9[1]=2 ; selezionare controllo numero pezzi
MSG( )	Segnalazione	max. 65 caratteri	Testo di segnalazione tra virgolette	MSG("TESTO_MESSAGGIO") ; blocco a sé stante ... N150 MSG() ; cancellazione segnalazione precedente
OFFN	Larghezza cava in TRACYL, altrimenti indicazione di sovrametallo	-	Attivo solo se è abilitata la correzione del raggio utensile G41, G42	N10 OFFN=12.4
RND	Raccordo	0.010 ... 99 999.999	Inserisce un raccordo tangenziale tra due blocchi del profilo con il valore del raggio indicato	N10 X... Z.... **RND=...** N11 X... Z...
RNDM	Raccordo modale	0.010 ... 99 999.999 0	- Inserisce un raccordo tangenziale tra tutti gli spigoli successivi del profilo con il raggio specificato, avanzamento speciale FRCM= ... possibile - Raccordo modale OFF	N10 X... Y.... **RNDM=.7.3** ;raccordo modale ON N11 X... Y... .... N100 **RNDM=.0** ;raccordo modale OFF
RPL	Angolo di rotazione con ROT, AROT	±0.00001 ... 359.9999	Impostazione in gradi, angolo per rotazione programmabile nel piano attuale da G17 a G19	Vedere ROT, AROT
SET(, , ,) REP()	Impostazione di valori per campi delle variabili		SET: valori diversi, dall'elemento indicato fino a: numero corrispondente di valori REP: valore uguale, dall'elemento indicato fino a fine del campo	DEF REAL VAR2[12]=REP(4.5) ; tutti gli elementi valore 4.5 N10 R10=SET(1.1,2.3,4.4) ; R10=1.1, R11=2.3, R4=4.4
SETMS (n) SETMS	Definire il mandrino come mandrino master	n = 1 o n= 2	n: numero di mandrino, solo con SETMS diventa efficace il mandrino master di default	N10 SETMS(2) ; blocco a sé stante, 2º mandrino = master
SF	Punto di attacco del filetto con G33	0.001 ... 359.999	Indicazione in gradi, il punto di inizio del filetto con G33 viene traslato del valore indicato	Vedere G33
SPI(n)	Converte il numero di mandrino n in identificatore asse		n =1 o =2, Identificatore dell'asse: ad es. "SP1" o "C"	
SPOS SPOS(n)	Posizione del mandrino	0.0000 ... 359.9999	Impostazione in gradi, il mandrino si arresta nella posizione indicata (mandrino opportunamente predisposto sotto il profilo tecnico: regolazione di posizione) Numero mandrino n: 1 oppure 2	N10 SPOS=.... N10 SPOS=ACP(...) N10 SPOS=ACN(...) N10 SPOS=IC(...) N10 SPOS=DC(...)
STOPFIFO	Arresto della sezione di lavorazione veloce	-	Funzione speciale, riempimento del buffer di preelaborazione fino a quando viene riconosciuto STARTFIFO, "Buffer di preelaborazione pieno" oppure "fine programma".	STOPFIFO ;blocco a sé stante, inizio riempimento N10 X... N20 X...

START-FIFO	Inizio della sezione di lavorazione veloce	-	Funzione speciale, parallelamente avviene il riempimento del buffer di preelaborazione.	N30 X... STARTFIFO riempimento	; blocco a sé stante, fine
STOPRE	Arresto della preelaborazione	-	Funzione speciale, il blocco successivo è decodificato solo quando è terminato il blocco che si trova prima di STOPRE	STOPRE	; blocco a sé stante
TRACYL(d)	Fresatura della superficie esterna	d: 1.000 ... 99 999.999	Trasformazione cinematica (disponibile solo con opportuna progettazione)	TRACYL(20.4) TRACYL(20.4,1)	; blocco a sé stante ; diametro del cilindro: 20,4 mm ; anche possibile
TRANSMIT	Fresatura della superficie frontale	-	Trasformazione cinematica (disponibile solo con opportuna progettazione)	TRANSMIT TRANSMIT(1)	; blocco a sé stante ; anche possibile
TRAFOOF	Disattivazione TRANSMIT, TRACYL	-	Disattiva tutte le trasformazioni cinematiche	TRAFOOF	;blocco a sé stante

8.2 Informazioni di percorso

8.2.1 Programmazione delle quote indicate

In questo capitolo vengono descritti i comandi che si utilizzano per programmare direttamente le quote indicate nei disegni di riferimento. Il vantaggio di questa programmazione consiste nel fatto che per creare il programma non è necessario eseguire calcoli complessi.

Nota

I comandi descritti nel presente capitolo si trovano solitamente all'inizio di un programma NC.
La sequenza nella quale vengono trattate le funzioni è quella che si incontra più comunemente nel programma NC.
Ciò non toglie tuttavia che determinate funzioni, quali ad esempio la scelta del campo di lavoro, possano essere programmate anche in un altro punto del programma.
Questo capitolo e gli altri seguenti intendono dunque fornire delle indicazioni di massima, basate sulla struttura "classica" di un programma NC.

La sequenza nella quale vengono trattate le funzioni è quella che si incontra più comunemente nel programma NC.
Ciò non toglie tuttavia che determinate funzioni, quali ad esempio la scelta del campo di lavoro, possano essere programmate anche in un altro punto del programma.
Questo capitolo e gli altri seguenti intendono dunque fornire delle indicazioni di massima, basate sulla struttura "classica" di un programma NC.

Panoramica delle quote tipiche

La maggioranza dei programmi NC si fonda su un disegno quotato con misure concrete.

Nella creazione di un programma NC, è consigliabile utilizzare per il programma di lavorazione le quote indicate nel disegno del pezzo. Le misure possono essere ad es.:

- quote assolute, G90 con effetto modale, vale per tutti gli assi coinvolti nel blocco finché non viene annullato da G91 in un blocco successivo.
- Quote assolute, X=AC(valore), questo valore vale solo per l'asse indicato e non è influenzato dalla presenza di G90/G91. Possibile per tutti gli assi, per i posizionamenti del madrino SPOS e SPOSA e per i parametri di interpolazione I, J, K.
- Quote assolute, X=DC(valore), raggiungimento diretto della posizione sul percorso più breve; questo valore vale solo per l'asse rotante indicato e non è influenzato dalla presenza di G90/G91. Possibile anche per i posizionamenti del mandrino SPOS e SPOSA
- Quote assolute, X=ACP(valore), raggiungimento della posizione in direzione positiva; questo valore vale solo per l'asse rotante il cui campo è impostato nel dato macchina su 0...< 360 gradi.
- Quote assolute, X=ACN(valore), raggiungimento della posizione in direzione negativa; questo valore vale solo per l'asse rotante il cui campo è impostato nel dato macchina su 0...< 360 gradi.
- Quote incrementali, G91 con effetto modale, vale per tutti gli assi coinvolti nel blocco finché non viene annullato da G90 in un blocco successivo.
- Quote incrementali, X=IC(valore), questo valore vale solo per l'asse indicato e non è influenzato dalla presenza di G90/G91. Possibile per tutti gli assi, per i posizionamenti del madrino SPOS e SPOSA e per i parametri di interpolazione I, J, K.
- Quote incrementali, G70 vale per tutti gli assi lineari nel blocco finché non viene annullato da G71 in un blocco successivo.
- Quote metriche, G71 vale per tutti gli assi lineari nel blocco finché non viene annullato da G70 in un blocco successivo.
- Quote in pollici, come G70 ma con validità anche per l'avanzamento e per dati setting con indicazioni di lunghezza.
- Quote metriche, come G71 ma con validità anche per l'avanzamento e per dati setting con indicazioni di lunghezza.
- Programmazione diametrale DIAMON attiva
- Programmazione diametrale DIAMOF disattivata

Programmazione diametrale, DIAM90 per blocchi di movimento con G90. Programmazione del raggio per blocchi di movimento con G91

8.2.2 Impostazioni con quote assolute/incrementali: G90, G91, AC, IC

Funzionalità

Con le istruzioni G90/G91 le informazioni di percorso X, Z, ... sono interpretate come punto finale delle coordinate (G90) o come percorso che l'asse deve compiere (G91). G90/G91 vale per tutti gli assi.
Diversamente dall'impostazione G90/G91, con AC/IC è possibile indicare una determinata informazione di percorso blocco a blocco con quote assolute o incrementali.

Queste istruzioni **non definiscono** il profilo con il quale si raggiunge il punto finale. Per questo esiste un gruppo G (G0, G1, G2, G3,... vedere il capitolo 8.3 "Movimenti degli assi").

Programmazione

```
G90          ;Impostazione quote assolute
G91          ;Impostazione quote incrementali

Z=AC(...)    ;Impostazione quote assolute per un determinato asse (in questo caso:
              asse Z), blocco a blocco
Z=IC(...)    ;Impostazione quote incrementali per un determinato asse (in questo caso:
              asse Z), blocco a blocco
```

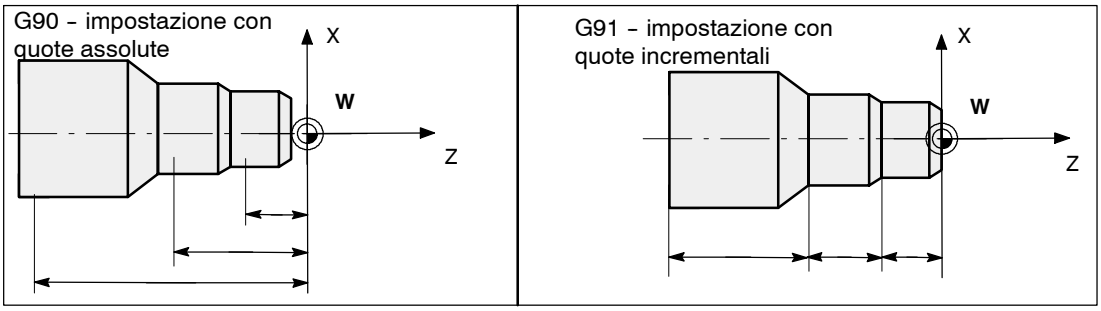


Fig. 8-3 Diverse impostazioni di quote nel disegno

Impostazione quote assolute G90

Nell'impostazione con quote assolute la quota si riferisce al **punto zero del sistema di coordinate attivo al momento** (sistema di coordinate pezzo/pezzo attuale o sistema di coordinate macchina). Ciò dipende da quali sono le traslazioni attualmente attive: traslazioni programmabili, impostabili o nessuna traslazione.

Con l'avvio del programma è attivo G90 per **tutti gli assi** e rimane attivo fino a quando non viene disabilitato in un blocco successivo tramite G91 (impostazione quote incrementali) (azione modale).

Impostazione quote incrementali, G91

Nell'impostazione in quote incrementali il valore numerico dell'informazione di percorso corrisponde al **percorso che l'asse deve compiere**. Il segno sta ad indicare la **direzione di spostamento**.

G91 vale per tutti gli assi e può essere abilitato con G90 (impostazione quote assolute) in un blocco successivo.

Indicazione con =AC(...), =IC(...)

Dopo la coordinata del punto finale si deve scrivere il segno di uguale. Il valore deve essere indicato tra parentesi tonde.
Anche per i centri dei cerchi sono possibili quote assolute con =AC(...). Altrimenti il punto di riferimento per il centro del cerchio è il punto iniziale del cerchio.

Esempio di programma

```
N10 G90 X20 Z90          ;impostazione quote assoluta
N20 X75 Z=IC(-32)        ;impostazione quota X ancora assoluta, quota Z incrementale
...
N180 G91 X40 Z20         ;commutazione a impostazione quote incrementali
N190 X-12 Z=AC(17)       ;impostazione quota X ancora incrementale, Z assoluta
```

8.2.3 Impostazioni metriche o in pollici: G71, G70, G710, G700

Funzionalità

Anche se le misure del pezzo sono indicate in un sistema di misura diverso da quello base del controllo (pollici o metrico), le quote si possono immettere direttamente nel programma. Il controllo numerico provvederà ad eseguire le conversioni necessarie nel sistema base.

Programmazione

```
G70      ;quote in pollici
G71      ;quote in sistema metrico

G700     ;impostazione quote in pollici, anche per avanzamento F
G710     ;impostazione quote metriche, anche per avanzamento F
```

Esempio di programmazione

```
N10 G70 X10 Z30          ;quote in pollici
N20 X40 Z50              ;G70 ancora attivo
...
N80 G71 X19 Z17.3        ;quote in sistema metrico da qui
...
```

Informazioni

In base all'**impostazione base** il controllo interpreta tutti i valori geometrici come valori metrici **oppure** in pollici. Per valori geometrici si intendono anche le correzioni utensile e gli spostamenti origine impostabili inclusa la visualizzazione, nonché l'avanzamento F in mm/min o pollici/min.
L'impostazione di base può essere effettuata tramite un dato macchina.
Tutti gli esempi riportati in questo manuale si basano su un'**impostazione di base in sistema metrico**.

G70 opp. G71 interpreta tutte le indicazioni geometriche che si riferiscono direttamente al **pezzo** in base al sistema impostato, metrico o in pollici, ad es.:

- informazioni di percorso X, Z, ... con G0, G1, G2, G3, G33, CIP, CT
- parametri di interpolazione I, K (anche passo del filetto)
- raggio cerchio CR
- spostamento origine **programmabile** (TRANS, ATRANS)

Tutte le restanti impostazioni geometriche, che non costituiscono un'impostazione diretta del pezzo, come avanzamenti, correzioni utensili, spostamenti origine **impostabili**, non vengono influenzate da **G70**/**G71**.
G700/**G710** al contrario, influenzano inoltre l'avanzamento F (pollici/min, pollici/giro oppure mm/min, mm/giro).

8.2.4 Impostazione delle quote per raggio/diametro: DIAMOF, DIAMON

Funzionalità

Per la lavorazione di pezzi su un **tornio** si usa normalmente programmare la corsa dell'**asse X** (asse planare) come impostazione di quota del diametro. Nel programma si può commutare, all'occorenza, sull'indicazione del raggio.
DIAMOF opp. DIAMON valuta l'impostazione del punto finale per l'asse X come impostazione di quota per raggio o diametro. Corrispondentemente appare il valore attuale nella visualizzazione con il sistema di coordinate pezzo.

Con DIAM90, il valore reale dell'asse radiale X viene visualizzato sempre come diametro, indipendentemente dal tipo di movimento (G90/G91). Questo vale anche per la lettura dei valori reali nel sistema di coordinate del pezzo per MEAS, MEAW, $P_EP[x] e $AA_IW[x].

Programmazione

```
DIAMOF      ;impostazione quota raggio
DIAMON      ;impostazione quota diametro
```

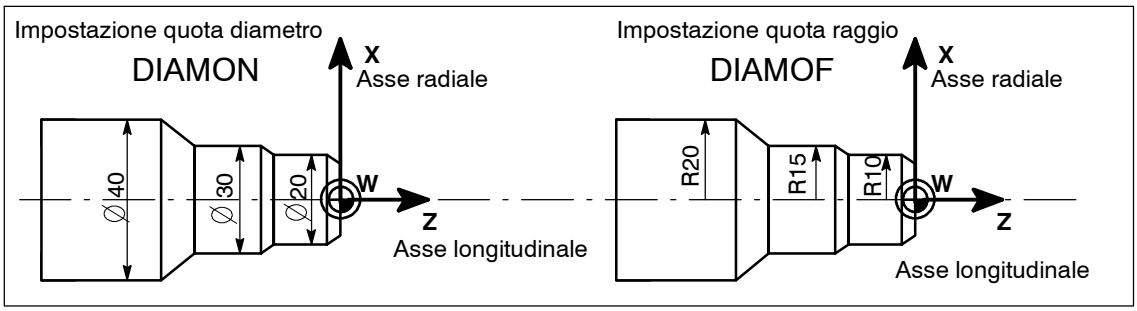


Fig. 8-4 Impostazione quote del diametro e del raggio per l'asse radiale

Esempio di programmazione

```
N10 G0 X0 Z0                ;accostamento al punto di partenza
N20 DIAMOF                  ;impostazione quota diametro off
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.8 ;asse X = asse planare; quota raggio attiva
                            ;raggiungere la posizione del raggio X30
N40 DIAMON                  ;impostazione quota diametro attiva
N50 G1 X70 Z-20             ;raggiungere la posizione del diametro X70 e Z-20
N60 Z-30
N70 DIAM90                  ;programmazione del diametro per quota di riferimento e
                            ;programmazione del raggio per quota incrementale
N80 G91 X10 Z-20            ;quota incrementale
N90 G90 X10                 ;quota di riferimento
N100 M30                    ;fine programma
```

Nota

Una traslazione programmabile con TRANS X... o ATRANS X... è sempre valutata come quota del raggio. Per la descrizione di questa funzione vedere il seguente capitolo.

8.2.5 Spostamento origine programmabile: TRANS, ATRANS

Funzionalità

Lo spostamento origine programmabile può essere utilizzato:

- per forme/disposizioni ripetitive in diverse posizioni su pezzo
- per la scelta di un nuovo punto di riferimento per l'impostazione delle quote
- come sovrametallo in sgrossatura

In questo modo si definisce il **sistema di coordinate attuale del pezzo.** Ad esso si riferiscono le nuove quote programmate.

La traslazione è possibile in tutti gli assi.

Nota:
Sull'asse X deve trovarsi il punto zero pezzo a causa della funzione programmazione diametro: DIAMON e velocità di taglio costante: G96 deve trovarsi sull'asse di rotazione. Non utilizzare quindi nessuna traslazione o solo una traslazione limitata (p. es. come sovrametallo) lungo l'asse X.

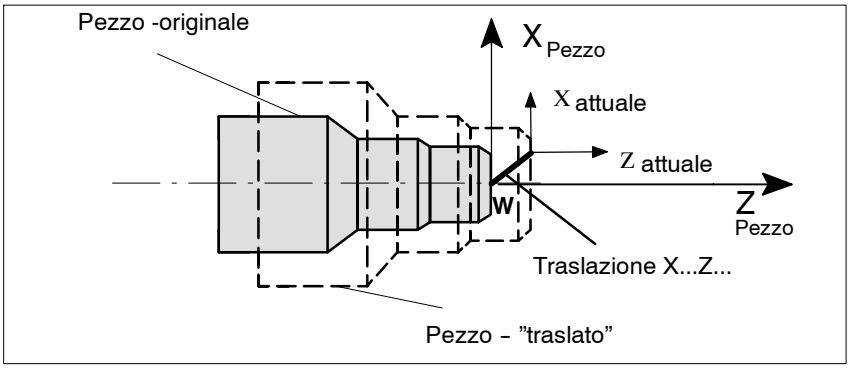


Fig. 8-5 Effetto della traslazione programmata

Programmazione

TRANS Z...	;traslazione programmabile, cancella le istruzioni precedenti di traslazione, rotazione, fattore di scala, specularità
ATRANS Z...	;traslazione programmabile, si aggiunge alle istruzioni esistenti
TRANS	;senza valori: cancella le istruzioni precedenti di traslazione, rotazione, fattore di scala, specularità

L'istruzione con TRANS/ATRANS richiede sempre un blocco a sè stante.

Esempio di programmazione

```
N10 ...
N20 TRANS  Z5        ;traslazione programmabile, 5 mm lungo l'asse Z
N30 L10              ;richiamo del sottoprogramma, contiene la geometria da traslare
...
N70 TRANS            ;traslazione cancellata
...
```

Richiamo sottoprogramma – vedere il capitolo 8.11 "Tecnica dei sottoprogrammi"

8.2.6 Fattore di scala programmabile: SCALE, ASCALE

Funzionalità

Con SCALE, ASCALE si può programmare un fattore di scala per tutti gli assi. Con questo fattore il percorso negli assi rispettivamente indicati viene aumentato o ridotto.

Come riferimento per la modifica della scala vale il sistema di coordinate attualmente impostato.

Programmazione

SCALE X... Z...	;fattore di scala programmabile, cancella le istruzioni precedenti di traslazione, rotazione, fattore di scala, specularità
ASCALE X... Z...	;fattore di scala programmabile, in aggiunta alle istruzioni esistenti
SCALE	;senza valori: cancella le istruzioni precedenti di traslazione, rotazione, fattore di scala, specularità

Le istruzioni con SCALE, ASCALE richiedono un blocco a sé stante.

Note

- In caso di cerchi si deve usare lo stesso fattore per entrambi gli assi.
- Se con le istruzioni SCALE/ASCALE attive si programma un ATRANS, anche questi valori spostati hanno la stessa scala.

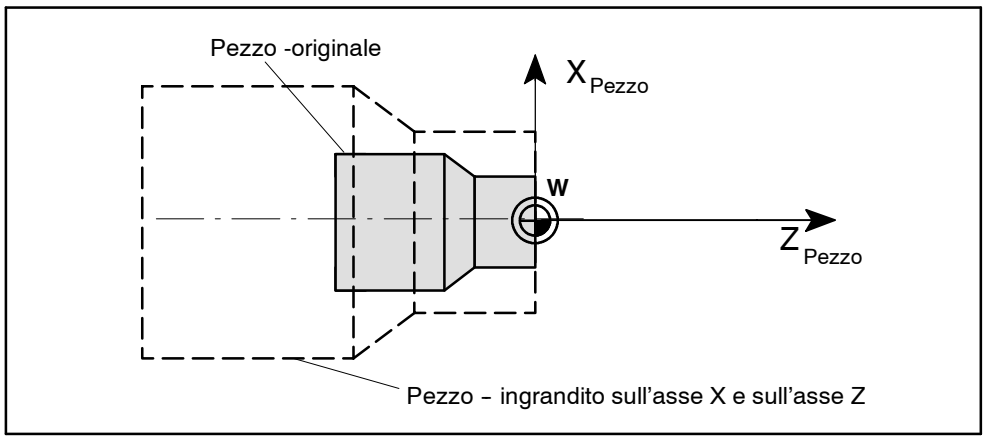


Fig. 8-6 Esempio di fattore di scala programmabile

Esempio di programmazione

```
N20 L10                ; profilo originale programmato
N30 SCALE X2 Z2        ; profilo ingrandito 2 volte in X e Z
N40 L10
...
```

Richiamo sottoprogramma – vedere il capitolo 8.11 "Tecnica dei sottoprogrammi"

Informazioni

Oltre alla traslazione programmabile e al fattore di scala esistono anche le funzioni:
rotazione programmabile ROT, AROT e
specularità programmabile MIRROR, AMIRROR.

Queste funzioni si usano principalmente nella fresatura. Sui torni questo è possibile con TRANSMIT o TRACYL (vedere il capitolo 8.14 ”Lavorazioni di fresatura al tornio”).

Esempi di rotazione e specularità: vedere il capitolo 8.1.6 ”Sommario delle istruzioni”.
Per maggiori informazioni:
Bibliografia: ”Uso e programmazione – fresatura” SINUMERIK 802D sl

8.2.7 Bloccaggio del pezzo - spostamento origine impostabile: G54 ... G59, G500, G53, G153

Funzionalità

Lo spostamento origine impostabile fornisce la posizione del punto zero pezzo sulla macchina (spostamento del punto zero pezzo rispetto allo zero macchina). Questo spostamento viene calcolato con il bloccaggio del pezzo sulla macchina e deve essere memorizzato nel campo dati previsto. Il valore è attivato dal programma tramite la selezione tra sei possibili gruppi: G54 ... G59.

Per l’operatività vedere il capitolo ”Impostazione/modifica dello spostamento origine”.

Programmazione

```
G54     ;1º spostamento origine impostabile
G55     ;2º spostamento origine impostabile
G56     ;3º spostamento origine impostabile
G57     ;4º spostamento origine impostabile
G58     ;5º spostamento origine impostabile
G59     ;6º spostamento origine impostabile
G500    ;spostamento origine impostabile OFF – modale

G53     ;spostamento origine impostabile OFF – blocco per blocco
         esclude anche la traslazione programmabile
G153    ;come G53, esclude anche il frame di base
```

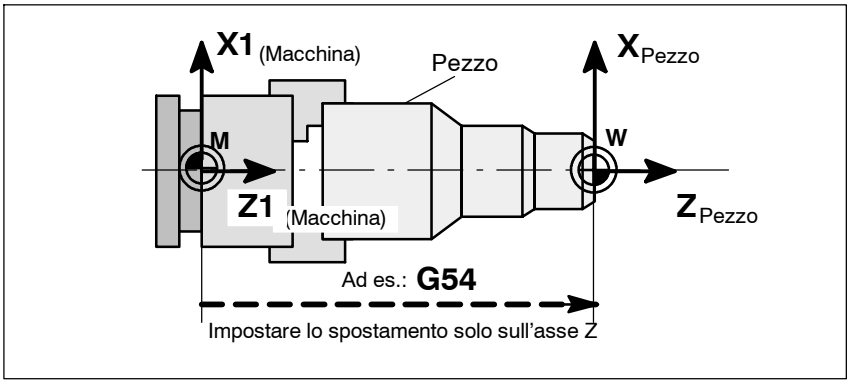


Fig. 8-7 Spostamento origine impostabile

Esempio di programmazione

```
N10 G54 ...              ;richiamo 1º spostamento origine impostabile
N20 X... Z...            ;lavorazione pezzo
...
N90 G500 G0 X...         ;disattivazione spostamento origine impostabile
```

8.2.8 Limitazione programmabile del campo di lavoro: G25, G26, WALIMON, WALIMOF

Funzionalità

Con G25/G26 si può definire un campo di lavoro per i movimenti di tutti gli assi; i limiti di questo campo non devono però essere superati. In caso di correzione lunghezza utensile attiva, è determinante la punta dell'utensile; altrimenti il punto di riferimento del portautensile. I dati relativi alle coordinate sono riferiti alla macchina.

Per poter utilizzare la limitazione del campo di lavoro, la stessa deve essere attivata per il relativo asse. Ciò avviene tramite la maschera d'immissione "Offset Param">"Dati di setting">"Limit. campo lavoro".

Vi sono due possibilità per definire il campo di lavoro:

- L'immissione dei valori nella maschera di immissione del controllo avviene tramite "Offset Param">"Dati di setting">"Limit. campo lavoro".

  In questo modo, la limitazione del campo di lavoro è attiva anche in modo JOG.

- Programmazione con G25/G26

  Nel partprogram è possibile modificare i valori per i singoli assi. I valori immessi nella maschera d'immissione ("Offset Param">"Dati di setting">"Limit. campo lavoro") vengono sovrascritti.

Con WALIMON/WALIMOF si può attivare/disattivare il limite del campo di lavoro nel programma.

Programmazione

```
G25  X... Z...    ; limitazione inferiore del campo di lavoro
G26 X... Z...     ; limitazione superiore del campo di lavoro

WALIMON           ; limitazione del campo di lavoro ON
WALIMOF           ; limitazione del campo di lavoro OFF
```

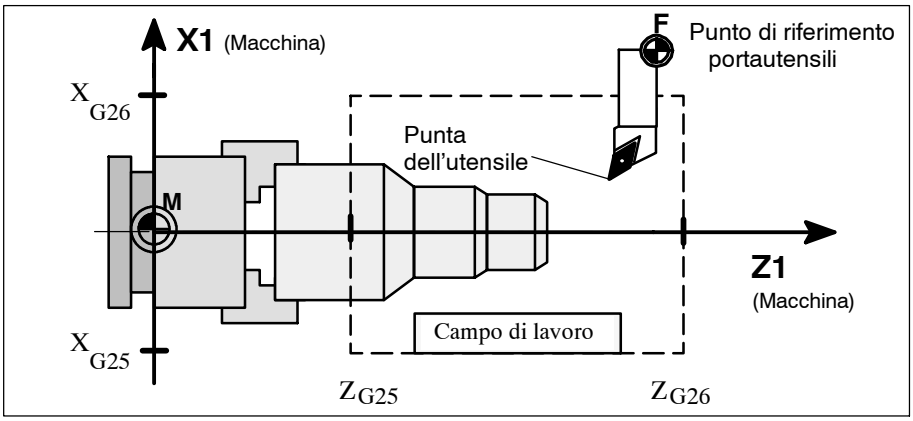


Fig. 8-8 Limitazione programmabile del campo di lavoro

Note

- Con G25, G26 si deve utilizzare l'identificatore dell'asse canale da DM 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB.
  Con il SINUMERIK 802D sl sono possibili le trasformazioni cinematiche (TRANSMIT, TRACYL). Qui sono progettati eventuali diversi identificatori assi per MD 20080 e gli identificatori degli assi geometrici MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB.
- G25, G26 si utilizza insieme all'indirizzo S anche per la limitazione di velocità del mandrino (vedere anche il capitolo "Limitazione di velocità del mandrino").
- Si può attivare una limitazione del campo di lavoro solo se per gli assi previsti è stato accostato il punto di riferimento.

Esempio di programmazione

```
N10 G25 X0 Z40          ; valori limitazione inferiore del campo di lavoro
N20 G26 X80 Z160        ; valori limitazione superiore del campo di lavoro
N30 T1
N40 G0 X70 Z150
N50 WALIMON             ; limitazione del campo di lavoro ON
...                     ; solo nell'ambito del campo di lavoro
N90 WALIMOF             ; limitazione del campo di lavoro OFF
```

8.3 Movimenti degli assi

8.3.1 Interpolazione lineare con rapido: G0

Funzionalità

Il movimento in rapido G0 si utilizza per il posizionamento rapido dell'utensile, ma **non per la lavorazione diretta del pezzo**.
Si possono traslare contemporaneamente tutti gli assi su un percorso rettilineo.

La velocità max. (rapido) per ogni asse è definita nei dati macchina. Se si muove un solo asse, esso si sposta con la sua velocità di rapido. Se si muovono contemporaneamente due assi, la velocità vettoriale (velocità risultante) viene scelta in modo tale che risulti essere la **velocità vettoriale più elevata possibile** tenendo in considerazione entrambi gli assi.

Un avanzamento programmato (parola F) per G0 non ha alcun significato.
G0 resta attivo fino a quando non viene programmata un'altra istruzione di questo gruppo G (G1, G2, G3,...).

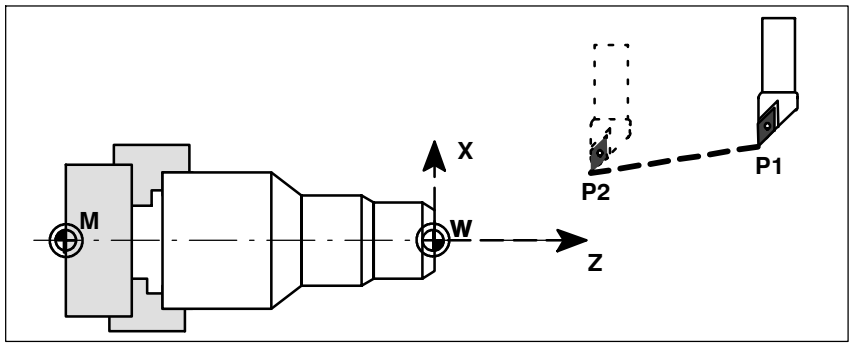


Fig. 8-9 Interpolazione lineare con rapido dal punto P1 al punto P2

Esempio di programmazione

N10 G0 X100 Z65
Nota: un'ulteriore possibilità di programmazione lineare si ottiene con l'impostazione dell'angolo ANG= (vedere il capitolo "Programmazione di segmenti di profilo").

Informazioni

Per il raggiungimento della posizione esiste un apposito gruppo di funzioni G (vedere il capitolo 8.3.14 "Arresto preciso/comando di contornitura: G60, G64"). Con G60 (arresto preciso) si può selezionare una finestra con diversi livelli di precisione selezionando un ulteriore gruppo di funzioni G. Per la funzione di arresto preciso esiste in alternativa un'istruzione che agisce blocco a blocco: G9.
Quando si deve eseguire il posizionamento è utile tenere presente queste possibilità!

8.3.2 Interpolazione lineare con avanzamento: G1

Funzionalità

L'utensile si muove su una traiettoria lineare dal punto di partenza al punto finale. Per la **velocità vettoriale** è determinante la **parola F** programmata.
Si possono traslare contemporaneamente tutti gli assi.
G1 resta attivo fino a quando non viene programmata un'altra istruzione di questo gruppo G (G0, G2, G3,...).

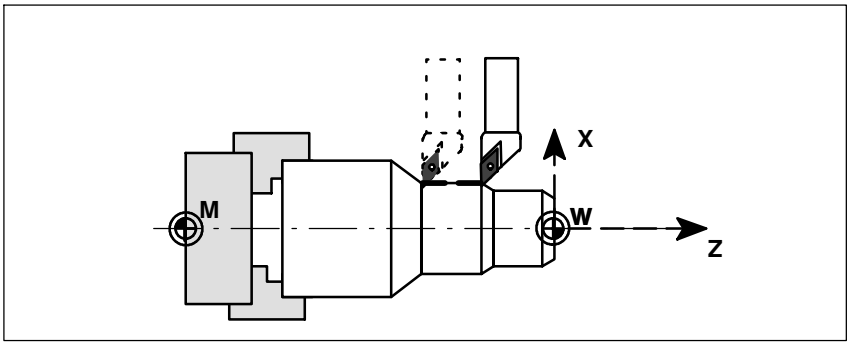


Fig. 8-10 Interpolazione lineare con G1

Esempio di programmazione

```
N05 G54 G0 G90 X40 Z200 S500 M3     ;l'utensile si muove in rapido,
                                     mandrino master = 500 giri/min, rotazione destrorsa
N10 G1 Z120 F0.15      ; interpolazione lineare con avanzamento di 0,15 mm/giro
N15 X45  Z105
N20 Z80
N25 G0 X100            ;movimento libero in rapido
N30 M2                 ;fine programma
```

Nota: Un'ulteriore possibilità di programmazione lineare si ottiene con l'impostazione dell'angolo ANG= (vedere il capitolo "Programmazione di segmenti di profilo").

8.3.3 Interpolazione circolare: G2, G3

Funzionalità

L'utensile si muove su una traiettoria circolare dal punto di partenza fino al punto finale. La direzione viene definita dalla funzione G:

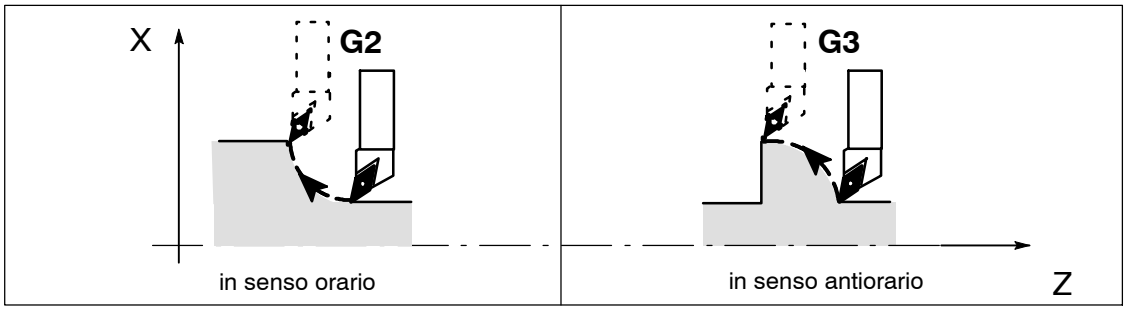


Fig. 8-11 Definizione della direzione circolare di spostamento G2/G3

La descrizione del cerchio può essere impostata in diversi modi:

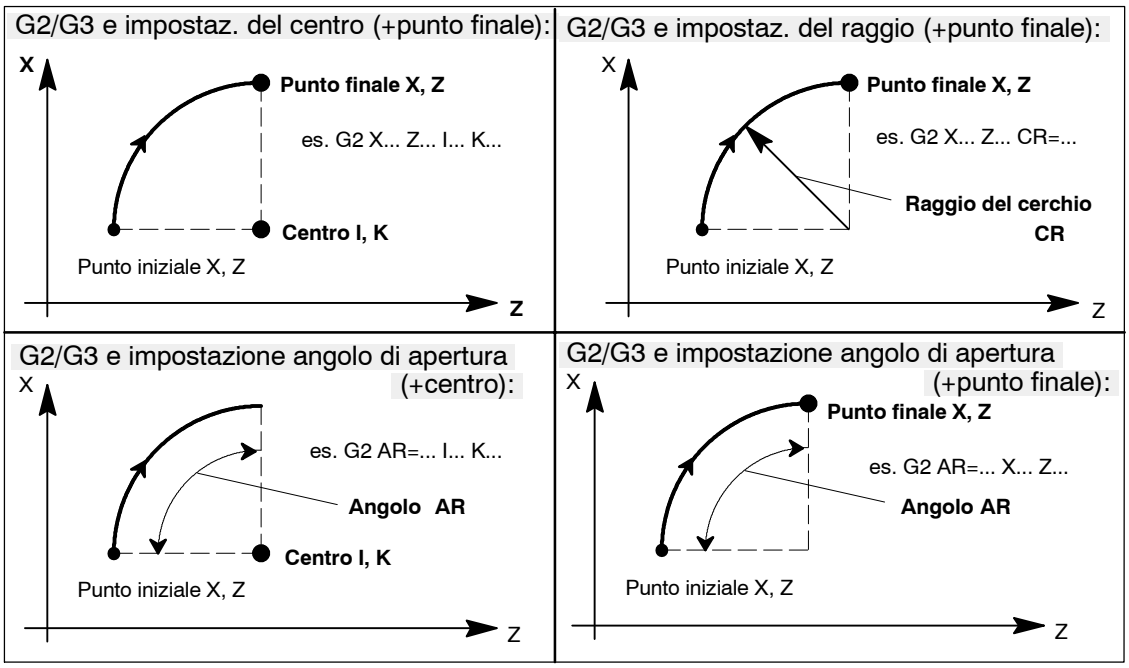


Fig. 8-12 Possibilità per la programmazione del cerchio con G2/G3, nell'esempio G2

G2/G3 resta attivo fino a quando non è selezionata un'altra istruzione che fa parte di questo gruppo G (G0, G1, ...).
Per la **velocità vettoriale** è determinante la **parola F** programmata.

Programmazione

G2/G3 X... Z... I... K...	; centro e punto finale
G2/G3 CR=... X... Z...	; raggio del cerchio e punto finale
G2/G3 AR=... I... K...	; angolo di apertura e centro
G2/G3 CR=... X... Z...	; angolo di apertura e punto finale
G2/G3 AP=... RP=...	; coordinate polari, cerchio intorno al polo

Nota

Altre possibilità di programmazione del cerchio si hanno con
CT – cerchio con connessione tangenziale e
CIP – cerchio con punto intermedio (vedere il capitolo seguente).

Tolleranze per l'impostazione del cerchio

I cerchi sono accettati dal controllo numerico solo con determinate tolleranze di misura. Il raggio del cerchio nel punto iniziale è confrontato con quello nel punto finale. Se la differenza rientra nel valore di tolleranza, il centro è definito internamente con esattezza. Diversamente viene emessa una segnalazione d'allarme.

Il valore di tolleranza è impostabile tramite dati macchina (vedere "Istruzioni operative" 802D sl).

Esempio di programma: impostazione del centro e del punto finale

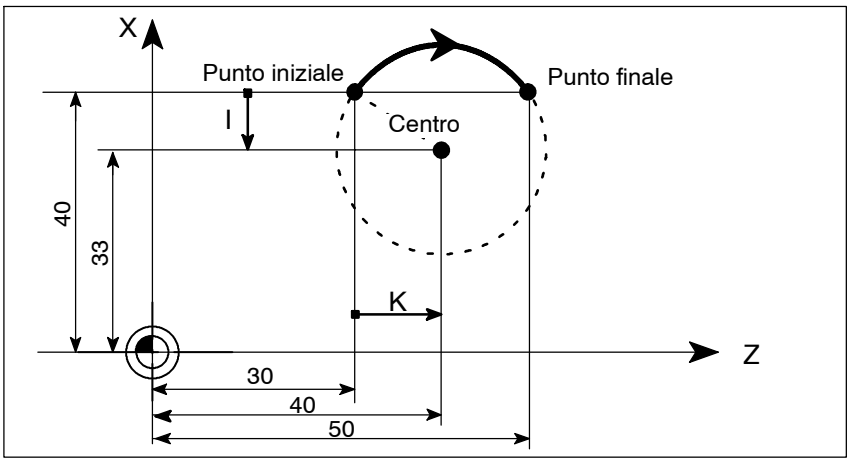


Fig. 8-13 Esempio di impostazione del centro e del punto finale

```
N5 G90 Z30 X40                ;punto iniziale cerchio per N10
N10 G2 Z50 X40 K10 I-7        ;punto finale e centro
```

Nota: i valori relativi al centro si riferiscono al punto iniziale del cerchio!

Esempio di programma: impostazione del punto finale e del raggio

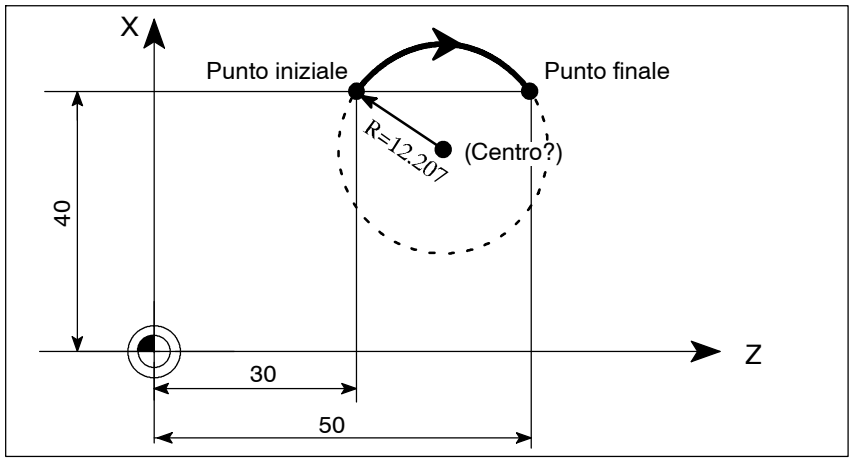


Fig. 8-14 Esempio di impostazione di punto finale e raggio

```
N5 G90 Z30 X40                ;punto iniziale cerchio per N10
N10 G2 Z50 X40 CR=12.207      ;punto finale e raggio
```

Nota: con segno negativo del valore CR=-... si seleziona un arco di cerchio più grande di un semicerchio.

Esempio di programma: impostazione del punto finale e dell'angolo di apertura

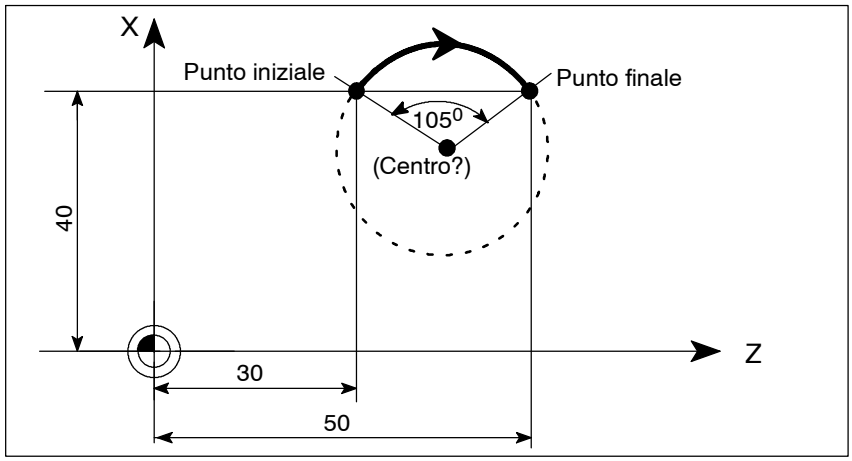


Fig. 8-15 Esempio di impostazione di punto finale e angolo di apertura

```
N5 G90 Z30 X40                ;punto iniziale cerchio per N10
N10 G2 Z50 X40 AR=105         ;punto finale e angolo di apertura
```

Esempio di programma: impostazione del centro e dell'angolo di apertura

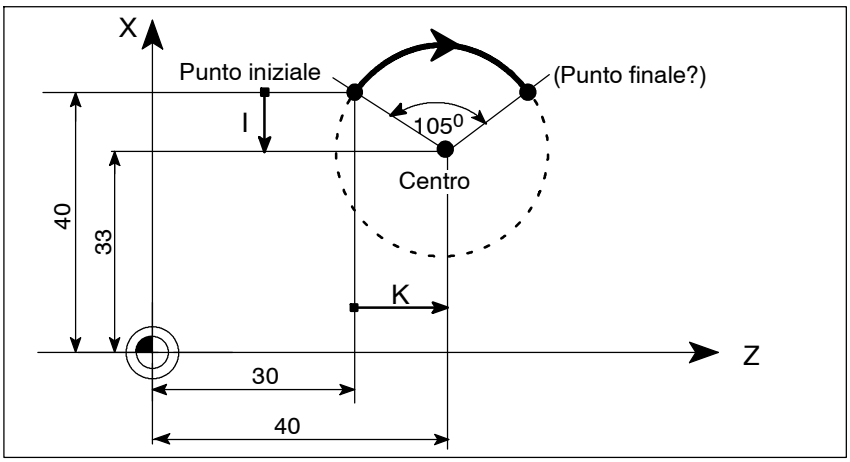


Fig. 8-16 Esempio di impostazione di centro e angolo di apertura

```
N5 G90 Z30 X40                ;punto iniziale cerchio per N10
N10 G2 K10 I-7 AR=105         ;centro e angolo di apertura
```

Nota: i valori relativi al centro si riferiscono al punto iniziale del cerchio!

8.3.4 Interpolazione circolare tramite punto intermedio: CIP

Funzionalità

In questo modo la direzione del cerchio si ricava dalla posizione del punto intermedio (tra punto iniziale e punto finale). Impostazione del punto intermedio: I1=... per asse X, K1=... per asse Z.
CIP resta attivo fino a quando non viene selezionata un'altra istruzione dello stesso gruppo G (G0, G1, ...).

Il valore impostato in G90 o G91 vale per il punto finale **e** per il punto intermedio!

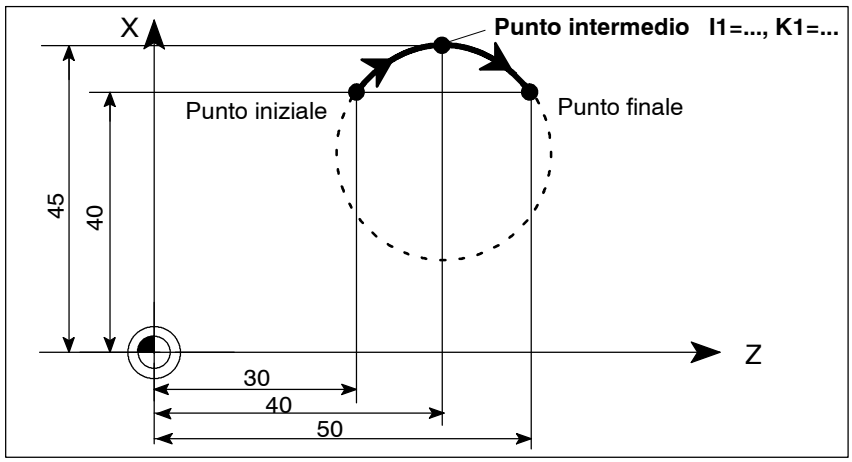


Fig. 8-17 Cerchio con impostazione del punto intermedio e finale, esempio con G90

Esempio di programmazione

```
N5 G90 Z30 X40                  ;punto iniziale cerchio per N10
N10 CIP Z50 X40  K1=40 I1=45    ;punto finale e punto intermedio
```

8.3.5 Cerchio con raccordo tangenziale: CT

Funzionalità

Con CT e il punto finale programmato nel piano attuale (G18: piano Z/X) si crea un cerchio che si congiunge tangenzialmente al segmento di profilo precedente (cerchio o retta). Raggio e centro del cerchio sono pertanto definiti in base ai rapporti geometrici tra il segmento di traiettoria precedente e il punto finale programmato per il cerchio.

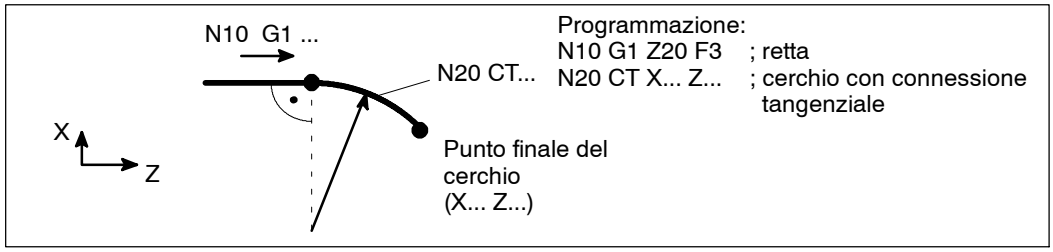


Fig. 8-18 Cerchio con raccordo tangenziale al segmento di traiettoria precedente

8.3.6 Filettatura con passo costante: G33

Funzionalità

Con la funzione G33 si possono lavorare filetti con passo costante dei seguenti tipi:

- filetti su corpi cilindrici
- filetti su corpi conici
- filetti esterni/interni
- filetti ad uno o più principi
- filetti plurimi (successione di filetti)

Il presupposto è quello di disporre di un mandrino con trasduttore di posizione.

G33 resta attivo fino a quando non è selezionata un'altra istruzione che fa parte di questo gruppo G (G0, G1, G2, G3, ...).

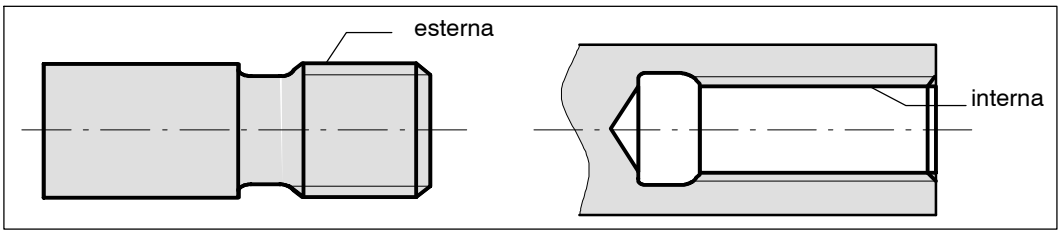


Fig. 8-19 Filetto esterno/interno, p. es. filetto cilindrico

Filettatura destrorsa/sinistrorsa

La filettatura destrorsa o sinistrorsa si imposta con il senso di rotazione del mandrino (M3 – rotazione destrorsa, M4 – rotazione sinistrorsa; vedere il capitolo 8.4 "Movimenti del mandrino"). Si deve inoltre programmare il numero di giri sotto l 'indirizzo S oppure si deve impostare un numero di giri.

Programmazione

Nota: Per la lunghezza del filetto devono essere considerati i percorsi di accostamento e svincolo!

(vedere il capitolo seguente)

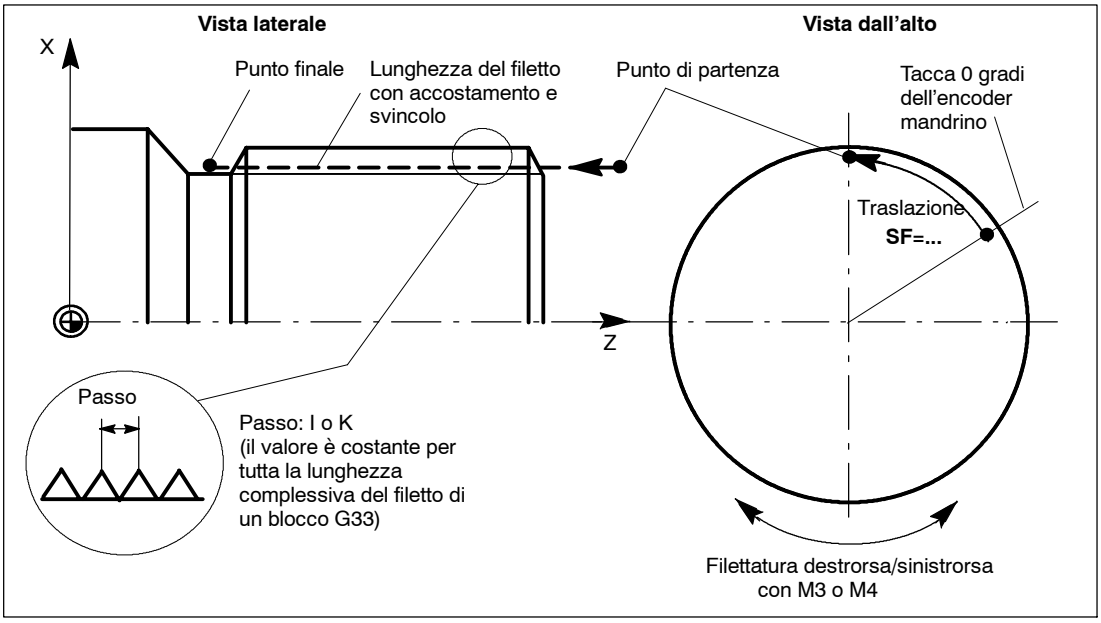


Fig. 8-20 Grandezze programmabili per la filettatura con G33

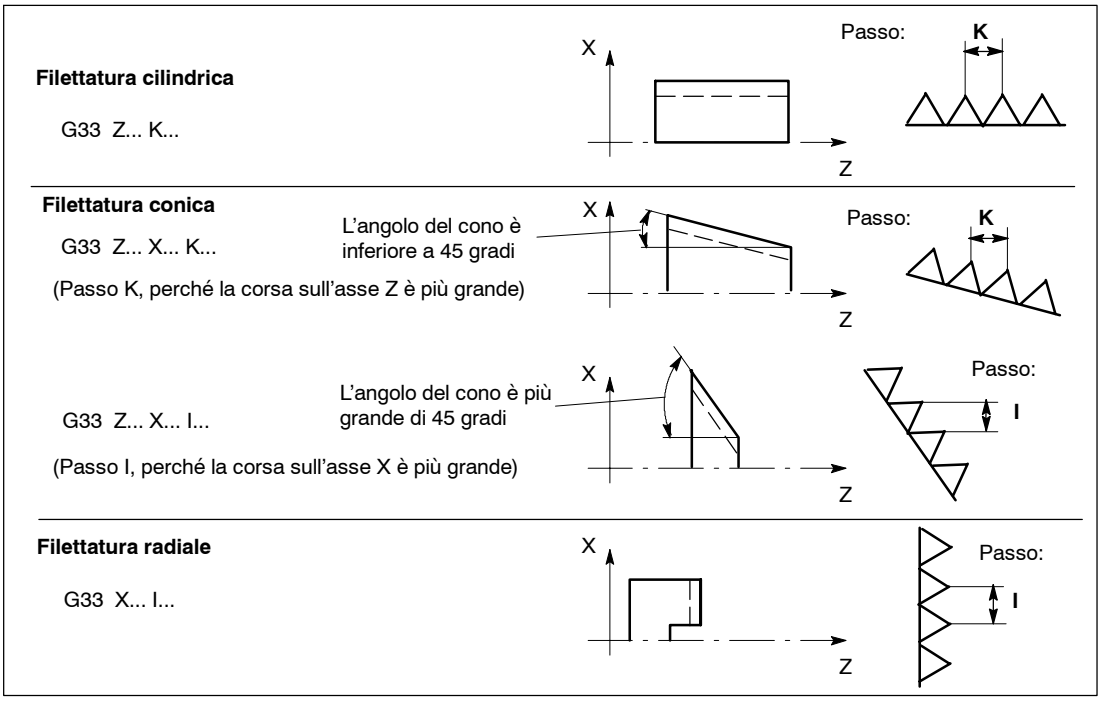


Fig. 8-21 Attribuzione del passo per filettatura cilindrica, conica e longitudinale

Filettatura conica

Nel caso di filettature coniche (sono necessari 2 assi) si deve utilizzare l'indirizzo di passo necessario I o K dell'asse con la **corsa più grande** (lunghezza filetto più grande). Un secondo passo non viene determinato.

Traslazione del punto di partenza SF=

Una traslazione del punto di partenza del mandrino diventa necessaria se si devono produrre filetti con passate sfasate o a più principi. La traslazione del punto di partenza viene programmata nel blocco di filettatura con G33 all'indirizzo **SF** (posizione assoluta).
Se non viene scritta alcuna traslazione del punto di partenza SF, è attivo il valore del dato di setting "Angolo di partenza per filettatura" (SD 4200: THREAD_START_ANGLE).
Attenzione: un valore programmato per SF viene sempre memorizzato anche nel dato setting.

Esempio di programmazione

Filetto cilindrico, a due principi – traslazione del punto di partenza di 180 gradi, lunghezza filetto (compreso accostamento e distacco) 100 mm, passo di filettatura 4 mm/giro
Filettatura destrorsa, cilindro già prelavorato:

```
N10 G54 G0 G90  X50 Z0 S500 M3      ;accostamento al punto di partenza,
                                     corsa mandrino a destra
N20 G33 Z-100 K4 SF=0               ;passo: 4 mm/giro
N30 G0 X54
N40 Z0
N50 X50
N60 G33 Z-100 K4 SF=180             ;2º rapporto di velocità, traslato di 180 gradi
N70 G0 X54 ...
```

Blocchi di filettatura

Se si programmano diversi blocchi di filettatura uno dopo l'altro (blocchi di filettatura consecutivi), l'indicazione della traslazione del punto di partenza ha senso solo nel primo blocco di filettatura. Solo qui si utilizza l'indicazione.

I blocchi di filettatura consecutivi sono connessi automaticamente tramite il comando di contornitura G64 (vedere il capitolo 8.3.14 "Arresto preciso/comando di contornitura: G60, G64").

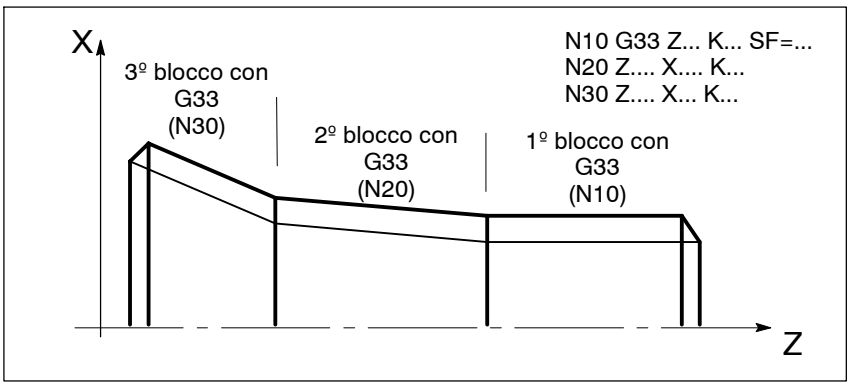


Fig. 8-22 Esempio di più blocchi di filettatura (concatenamento di filetti)

Velocità degli assi

Nella maschiatura G33 la velocità dell'asse per la lunghezza del filetto deriva dalla velocità del mandrino e dal passo del filetto. L'**avanzamento F non è rilevante**. Resta tuttavia memorizzato. La velocità max. degli assi impostata nei dati macchina (rapido) non può essere comunque superata. In caso contrario si attiva un allarme.

Informazioni

Importante

- Il selettore per la correzione della velocità del mandrino (override del mandrino) deve restare invariato nella lavorazione del filetto.
- Il selettore per la correzione dell'avanzamento (override avanzamento) non ha alcun significato in questo blocco.

8.3.7 Percorso di accostamento e svincolo con G33: DITS, DITE

Funzionalità

I percorsi di accostamento e di svincolo in filettatura con G33 devono essere eseguiti in aggiunta al filetto necessario. In esso ha luogo l'avviamento e la frenatura dell'asse (per i filetti conici, dei due assi). Questo percorso dipende dal passo del filetto, dal numero di giri del mandrino e dalla dinamica dell'asse (progettazione).
Se il percorso disponibile è limitato all'accostamento o allo svincolo, all'occorrenza il numero di giri del mandrino va ridotto in modo da rendere sufficiente questo percorso.
Per ottenere comunque in questi casi valori di taglio vantaggiosi e tempi di lavorazione ridotti o gestire più agevolmente la problematica, è possibile effettuare nel programma una definizione aggiuntiva del percorso di accostamento e di svincolo. In mancanza di una definizione hanno efficacia i valori contenuti nei dati setting (SD). I valori programmati nel partprogram vengono scritti nel DS 42010: THREAD_RAMP_DISP[0] ... [1].
Se questo percorso non è sufficiente per traslare l'asse con l'accelerazione progettata, l'asse subisce una sollecitazione eccessiva da accelerazione. Per l'accostamento di filettatura viene in tal caso emesso l'allarme 22280 "Percorso programmato di accostamento troppo breve". L'allarme ha solo funzione informativa e non ha conseguenze sull'elaborazione del partprogram.
Il percorso di svincolo alla fine del filetto agisce come distanza di raccordo. In questo modo si ottiene una variazione senza scompensi del movimento assi durante lo svincolo.

Programmazione

```
DITS=...        ; percorso di accostamento del filetto con G33
DITE=...        ;  percorso di svincolo del filetto con G33
```

Valori per DITS e DITE oppure DS 42010: THREAD_RAMP_DISP:

–1 ... < 0:	l'avvio/la frenata dell'asse di avanzamento avvengono con l'accelerazione progettata. Lo strappo agisce secondo la programmazione corrente BRISK/SOFT.
0:	l'avvio/la frenata dell'asse di avanzamento nella filettatura avvengono a gradino.
> 0:	vengono impostati il percorso di accostamento/svincolo del filetto in G33.

Per evitare l'allarme 22280, in caso di percorsi di accostamento o svincolo molto piccoli occorre rispettare i limiti di accelerazione dell'asse.

Nota: Il valore del DS 42010 dopo Reset/Inizio programma è = -1.

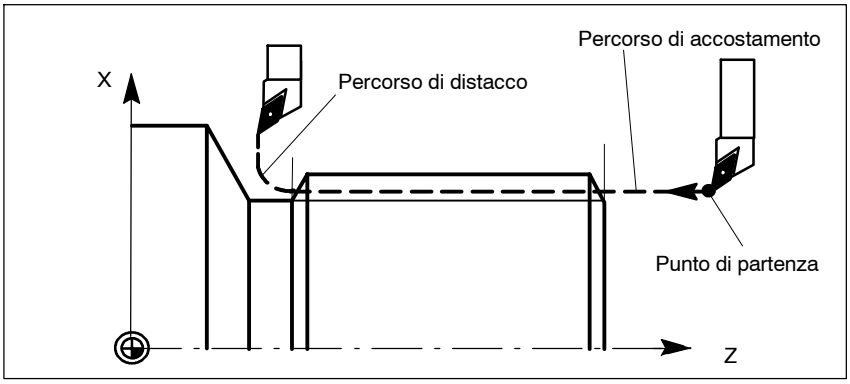


Fig. 8-23 Percorso di accostamento con raccordo in filettatura G33

Esempio di programmazione

```
...
N40 G90 G0 Z100 X10 M3 S500
N50 G33 Z50 K5 SF=180 DITS=4 DITE=2      ; accostamento 4 mm, svincolo 2 mm
N60 G0 X30
...
```

8.3.8 Filettatura con passo variabile: G34, G35

Funzionalità

Con G34 o G35 si possono eseguire in un blocco filetti con passo variabile:

- G34 ; filetto con passo crescente (lineare)
- G35 ; filetto con passo decrescente (lineare).

Entrambe le funzioni possiedono le solite funzionalità di G33 e richiedono gli stessi presupposti.

G34 o G35 resta attivo fino a quando non è selezionata un'altra istruzione che fa parte di questo gruppo G (G0, G1, G2, G3, G33, ...).

Passo del filetto

- I o K ; inizio - passo del filetto in mm/giro, appartenente all'asse X o Z

Variazione del passo:
Nel blocco con G34 o G35 l'indirizzo F ha il significato di variazione del passo:
il passo (mm per giro) varia ad ogni giro.

- F ; variazione del passo in $mm/_{giro^2}$.

Nota: l'indirizzo F al di fuori di G34, G35 ha anche il significato di avanzamento opp. di tempo di sosta con G4. I valori qui programmati restano memorizzati.

Calcolo di F

Se si conosce il passo iniziale e il passo finale di un filetto, si può calcolare la variazione del passo del filetto da programmare mediante la seguente equazione:

$$F = \frac{|K^2_e - K^2_a|}{2*L_G} \quad [mm/_{giro}{}^2]$$

I relativi significati sono:

K_e Passo del filetto della coordinata del punto di destinazione dell'asse [mm/giro]
K_a Passo iniziale del filetto (progr. in I, K) [mm/giro]
L_G Lunghezza del filetto in [mm]

Programmazione

```
G34 Z... K... F...      ; filettatura cilindrica con passo crescente
G35 X... I... F...      ; filettatura radiale con passo decrescente
G35 Z... X... K... F... ; filettatura conica con passo decrescente
```

Esempio di programmazione

```
; filettatura conica, al termine con passo decrescente
N10 M3 S40                      ; attivazione del mandrino
N20 G0 G54 G90 G64 Z10 X60      ; accostamento al punto di partenza
N30 G33 Z-100 K5 SF=15          ; filetto, passo costante 5mm/giro,
                                ; punto di utilizzo a 15 gradi
N40 G35 Z-150 K5 F0.16          ; passo iniziale 5 mm/giro,
                                ; diminuzione del passo 0,16 mm/giro 2,
                                ; lunghezza del filetto 50 mm,
                                ; passo desiderato a fine blocco 3 mm/giro
N50 G0 X80                      ; svincolo in X
N60 Z120
N100 M2
```

8.3.9 Interpolazione per filettatura: G331, G332

Funzionalità

L'impiego di questa funzione nei torni è prevista essenzialmente per un 2º mandrino (utensile motorizzato) – vedere a questo proposito il capitolo "2º mandrino".

Il presupposto è quello di disporre di un mandrino con trasduttore di posizione.
Con G331/G332 è possibile forare i filetti **senza** utensile compensato, a condizione che ciò sia consentito dalla dinamica del mandrino e dell'asse.
Se viene comunque utilizzato un utensile compensato, si riducono le differenze di percorso che devono essere compensate dall'utensile compensato. È così possibile eseguire la maschiatura con una velocità di mandrino più elevata.

Con G331 avviene la foratura, con G332 il ritiro dell'utensile.
La profondità di foratura si imposta tramite gli assi, ad es. Z; il passo di filettatura tramite i relativi parametri d'interpolazione (qui: K).
Con G332 si programma lo stesso passo di G331. L'inversione del senso di rotazione del mandrino avviene automaticamente.
Il numero di giri del mandrino si programma con S; senza M3/M4.
Prima della maschiatura con G331/G332 il mandrino deve essere portato con SPOS=... nel modo regolazione della posizione (vedere anche il capitolo 8.4.3 "Posizionamento del mandrino").

Filettatura destrorsa/sinistrorsa

Il **segno del passo del filetto** definisce il senso di rotazione del mandrino:

positivo: rotazione destrorsa (come per M3)
negativo: filettatura sinistrorsa (come per M4)

Nota:
con il ciclo standard CYCLE84 è disponibile un ciclo completo di maschiatura con interpolazione del filetto.

Velocità degli assi

Con G331/G332 la velocità dell'asse per la lunghezza del filetto deriva dalla velocità del mandrino e dal passo del filetto. L'**avanzamento F non è rilevante**. Resta tuttavia memorizzato. La velocità max. degli assi impostata nei dati macchina (rapido) non può essere comunque superata. In caso contrario si attiva un allarme.

Esempio di programmazione

Filetto metrico 5,
passo in base alla tabella: 0,8 mm/giro, foratura già approntata:

```
N5 G54 G0 G90 X10  Z5        ;accostamento al punto di partenza
N10 SPOS=0                   ;mandrino in posizione di regolazione
N20 G331 Z-25 K0.8 S600      ;maschiatura, K positivo =rotazione destrorsa
                              del mandrino, punto finale -25 mm
N40 G332 Z5 K0.8             ;ritiro
N50 G0 X... Z...
```

8.3.10 Accostamento ad un punto fisso: G75

Funzionalità

Con G75 si può raggiungere un punto fisso della macchina, ad es. un punto di cambio utensile. La posizione è fissa per tutti gli assi ed è memorizzata nei dati macchina. Non è attiva alcuna traslazione. La velocità di ogni asse è il rapido.
G75 richiede un blocco a sé stante ed agisce blocco per blocco. Si deve programmare l'identificatore dell'asse macchina!
All'interno del blocco dopo G75 è di nuovo attiva l'istruzione G precedente del gruppo "Tipo di interpolazione" (G0, G1,G2, ...).

Esempio di programmazione

N10 G75 X1=0 Z1=0

Nota: i valori di posizione programmati per X1, Z1 (qui =0) sono ignorati, tuttavia devono essere indicati.

8.3.11 Ricerca punto di riferimento: G74

Funzionalità

Con G74 può essere effettuata la ricerca del punto di riferimento nel programma NC. La direzione e la velocità di ogni asse sono memorizzate nei dati macchina.
G74 richiede un blocco a sé stante ed agisce blocco per blocco. Si deve programmare l'identificatore dell'asse macchina!
All'interno del blocco dopo G74 è di nuovo attiva l'istruzione G precedente del gruppo "Tipo di interpolazione" (G0, G1,G2, ...).

Esempio di programmazione

N10 G74 X1=0 Z1=0

Nota: i valori di posizione programmati per X1, Z1 (qui =0) sono ignorati, tuttavia devono essere indicati.

8.3.12 Misure con tastatore in commutazione: MEAS, MEAW

Funzionalità

Questa funzione è disponibile per i SINUMERIK 802D sl plus e pro.
Se in un blocco che contiene movimenti di avanzamento degli assi è inserita l'istruzione MEAS=... o MEAW=..., le posizioni degli assi sono rilevate e memorizzate quando interviene il fronte di salita del tastatore di misura. Il risultato della misura è leggibile per ogni asse nel programma.
Con l'istruzione MEAS il movimento degli assi viene arrestato se interviene il fronte di commutazione selezionato del tastatore di misura e il percorso residuo viene cancellato.

Programmazione

```
MEAS=1   G1 X... Z... F... ;misura con fronte di salita del tastatore, cancellazione
                            del percorso residuo
MEAS=-1  G1 X... Z... F... ;misura con fronte di discesa del tastatore, cancellazione del
                            percorso residuo

MEAW=1   G1 X... Z... F... ;misura con fronte di salita del tastatore, senza cancellazione
                            del percorso residuo
MEAW=-1  G1 X... Z... F... ;misura con fronte di discesa del tastatore
                            senza cancellazione del percorso residuo
```

Cautela

Con MEAW: il tastatore di misura si muove fino alla posizione programmata anche dopo che è intervenuto. Rischio di danneggiamento!

Stato del job di misura

Se si è inserito il tastatore di misura, la variabile $AC_MEA[1] dopo il blocco di misura ha il valore =1; altrimenti il valore =0.
Con l'avvio del blocco di misura la variabile viene impostata al valore =0.

Risultato della misura

Per gli assi in movimento presenti nel blocco di misura, il risultato è disponibile, dopo la commutazione del tastatore di misura, nelle seguenti variabili:

nel sistema di coordinate macchina:	$AA_MM[*asse*]
nel sistema di coordinate pezzo:	$AA_MW[*asse*]
	asse rappresenta X o Z.

Esempio di programmazione

```
N10 MEAS=1 G1 X300 Z-40 F4000          ;misura con cancellazione del percorso residuo,
                                        fronte di salita
N20 IF $AC_MEA[1]==0 GOTOF MEASERR     ;errore di misura?
N30 R5=$AA_MW[X] R6=$AA_MW[Z]          ;elaborazione dei valori di misura
..
N100 MEASERR: M0                       ;errore di misura
```

Nota: istruzione IF – vedere il capitolo ”Salti di programma condizionati”

8.3.13 Avanzamento F

Funzionalità

L’avanzamento F è la **velocità vettoriale** e rappresenta la somma geometrica delle componenti di velocità di tutti gli assi coinvolti.

Le velocità degli assi risultano dalla quota di percorso dell’asse sulla traiettoria.

L’avanzamento F è attivo nei modi di interpolazione G1, G2, G3, CIP, CT e resta memorizzato fino a quando viene indicata una nuova parola F.

Programmazione

F...

Nota: con **valori interi** si può evitare di indicare la virgola decimale, ad es.: F300

Unità di misura per F con G94, G95

L’unità di misura della parola F è definita dalle funzioni G:

- G94 **F** come avanzamento in **mm**/**min**
- G95 **F** come avanzamento in **mm**/**giro** del mandrino
  (ha senso solo se il mandrino è in movimento!)

Nota**:**
questa unità di misura vale per impostazioni di quote metriche. Si possono impostare anche valori in pollici in base al capitolo 8.2.3 ”Impostazione delle quote in forma metrica o in pollici”.

Esempio di programmazione

```
N10 G94 F310                ;avanzamento in mm/min
...
N110 S200 M3                ;corsa del mandrino
N120 G95 F15.5              ;avanzamento in mm/giro
```

Nota: scrivere una nuova parola F quando si cambia da G94 a G95!

Informazione

Il gruppo G con G94, G95 contiene anche le funzioni G96, G97 per la velocità di taglio costante. Queste funzioni hanno inoltre influsso sulla parola S (vedere il capitolo 8.5.1 ”Velocità di taglio costante”).

8.3.14 Arresto preciso/funzionamento continuo: G9, G60, G64

Funzionalità

Per impostare i movimenti a fine blocco e per attivare il blocco successivo esistono le funzioni G che permettono un adattamento ottimale alle diverse esigenze. P. es. si desidera posizionare rapidamente gli assi o lavorare profili su più blocchi.

Programmazione

```
G60     ;arresto preciso – efficace in modo modale
G64     ;funzionamento continuo

G9      ;arresto preciso – efficace blocco a blocco

G601    ;finestra di arresto preciso fine
G602    ;finestra di arresto preciso grossolano
```

Arresto preciso G60, G9

Se è stata attivata la funzione arresto preciso (G60 o G9), la velocità viene ridotta a zero per raggiungere il traguardo con precisione alla fine del blocco.

Con un altro gruppo di funzioni G che hanno efficacia modale, è possibile impostare quando considerare come terminato l’avanzamento in questo blocco e quando passare al blocco successivo.

- G601 finestra di arresto preciso fine
  La commutazione al blocco successivo avviene quando tutti gli assi hanno raggiunto la ”Finestra di arresto preciso fine” (valore nel dato macchina).
- G602 finestra di arresto preciso grossolano
  La commutazione al blocco successivo avviene quando tutti gli assi hanno raggiunto la ”Finestra di arresto preciso grossolano” (valore nel dato macchina).

La scelta della finestra di arresto preciso influisce notevolmente sul tempo complessivo se vengono eseguiti numerosi posizionamenti. L'arresto preciso fine richiede tempi più lunghi.

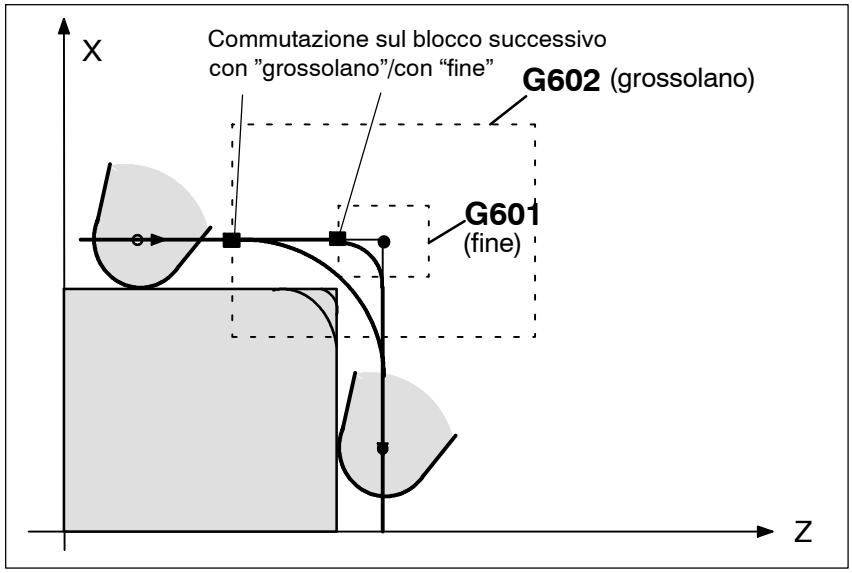


Fig. 8-24 Finestra di arresto preciso grossolano o fine, attivo con G60/G9, rappresentazione ingrandita della finestra

Esempio di programmazione

```
N5 G602                 ;finestra di arresto preciso grossolano
N10 G0 G60  Z...        ;arresto preciso modale
N20 X... Z...           ;G60 ancora attivo
...
N50 G1 G601 ...         ;finestra di arresto preciso fine
N80 G64 Z...            ;commutazione al funzionamento continuo
...
N100 G0 G9 Z...         ;l'arresto preciso è efficace solo per questo blocco
N111 ...                ;nuovamente funzionamento continuo
```

Nota: con l'istruzione G9 l'arresto preciso avviene solo nel blocco che la contiene; G60 tuttavia resta attiva fino a quando è abilitata l'istruzione G64.

Funzionamento continuo G64

Obiettivo del funzionamento continuo è quello di evitare frenature a fine blocco e di passare al **blocco successivo** possibilmente con **la stessa velocità vettoriale** (sui raccordi tangenziali). La funzione permette una **gestione anticipata della velocità** con più blocchi di anticipo (funzione di LookAhead).

Nei raccordi non tangenziali (spigoli) la velocità si riduce in modo così rapido che gli assi sono sottoposti in un tempo così breve ad un cambio piuttosto consistente di velocità. Questo provoca come conseguenza uno strappo elevato (modifica dell'accelerazione). Attivando la funzione SOFT si può limitare l'intensità dello strappo.

Esempio di programmazione

```
N10 G64 G1 Z... F...        ;funzionamento continuo
N20  X..                    ;ancora funzionamente continuo
...
N180 G60 ...                ;commutazione su arresto preciso
```

Gestione anticipata della velocità (LookAhead)
Nel funzionamento continuo con G64 il controllo numerico calcola in anticipo e automaticamente la gestione della velocità per più blocchi NC. In questo modo sui raccordi tangenziali, è possibile accelerare e rallentare per più blocchi di seguito. Su traiettorie che comprendono percorsi brevi definiti nei blocchi NC, si possono così raggiungere velocità molto superiori rispetto al controllo senza gestione anticipata.

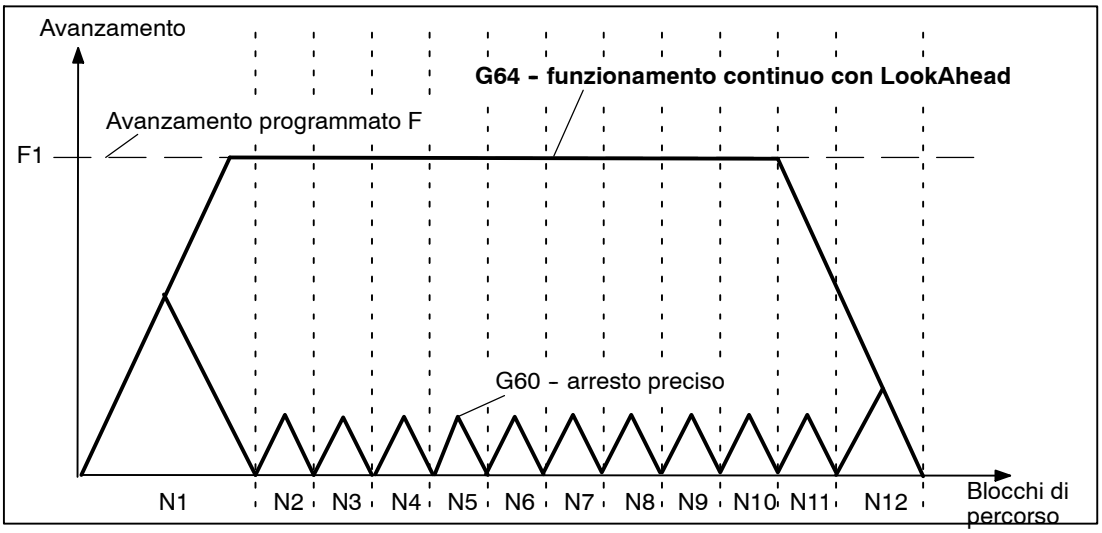


Fig. 8-25 Confronto del comportamento in velocità con G60 e G64 su corse brevi nei blocchi

8.3.15 Comportamenti in accelerazione: BRISK, SOFT

BRISK

Gli assi della macchina variano la loro velocità con il valore massimo consentito di accelerazione fino a raggiungere la velocità finale. BRISK consente di lavorare con tempi ottimali. La velocità di riferimento si raggiunge in tempi brevi. Nell'andamento dell'accelerazione si riscontrano tuttavia dei gradini.

SOFT

Gli assi della macchina accelerano con una curva caratteristica costante non lineare fino al raggiungimento della velocità finale. Con questa accelerazione senza strappo, la funzione SOFT evita sollecitazioni meccaniche sulla macchina. Lo stesso comportamento si ha anche nella frenatura.

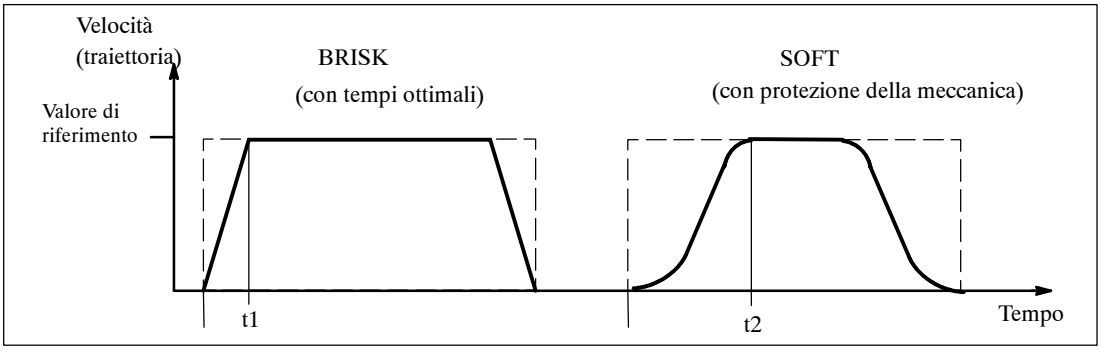


Fig. 8-26 Andamento in linea di principio della velocità vettoriale con BRISK/SOFT

Programmazione

```
BRISK      ;accelerazione vettoriale a gradino
SOFT       ;accelerazione vettoriale con limitazione dello strappo
```

Esempio di programmazione

```
N10 SOFT G1 X30 Z84 F6.5    ;accelerazione vettoriale con limitazione dello strappo
...
N90 BRISK  X87 Z104         ;proseguimento con accelerazione vettoriale a gradino
...
```

8.3.16 Correzione percentuale dell'accelerazione: ACC

Funzionalità

In alcune sezioni del programma può essere necessario modificare l'accelerazione per gli assi o per il mandrino impostata nei dati macchina. Questa accelerazione programmabile è una correzione percentuale dell'accelerazione.
Per ogni asse (p. es.: X) o mandrino (S) si può programmare un valore percentuale > 0 % e ≤ 200 %. L'interpolazione avviene quindi con questa accelerazione percentuale. Il valore di riferimento (100 %) è quello impostato nei dati macchina per l'accelerazione (per l'asse o per il mandrino, nel caso del mandrino anche in funzione della gamma, del modo di posizionamento o del modo velocità).

Programmazione

```
ACC[nome asse] = percentualet    ;per asse
ACC[S]= valore percentuale       ;per mandrino
```

Esempio di programmazione

```
N10 ACC[X]=80       ; 80% accelerazione per l'asse X
N20 ACC[S]=50       ; 50% accelerazione per il mandrino
...
N100 ACC[X]=100     ; disattivazione della correzione per l'asse X
```

Efficacia

La limitazione è attiva in tutti i tipi di interpolazione dei modi operativi AUTOMATICO e MDA. La limitazione non è attiva nel modo JOG e nella ricerca del punto di riferimento.

Con l'impostazione ACC[...] = 100 si disattiva la correzione; lo stesso risultato si ottiene con RESET e fine programma.

Il valore di correzione programmato è attivo anche nell'avanzamento di prova.

Cautela

Un valore superiore al 100% si può programmare solo se la meccanica della macchina consente questa sollecitazione e se gli azionamenti sono dotati di una riserva adeguata. In caso contrario si possono verificare danni alla meccanica della macchina e/o si possono avere segnalazioni d'errore.

8.3.17 Avanzamento con precomando: FFWON, FFWOF

Funzionalità

Mediante il precomando l'errore di inseguimento viene ridotto tendenzialmente a zero nel tratto percorso.
Il movimento con precomando consente una maggiore precisione del profilo con migliori risultati della lavorazione.

Programmazione

```
FFWON      ; precomando ON
FFWOF      ; precomando OFF
```

Esempio di programmazione

```
N10 FFWON          ; precomando ON
N20 G1 X... Z... F9
...
N80 FFWOF          ; precomando OFF
```

8.3.18 3º e 4º asse

Funzionalità

Presupposti: configurazione del controllo numerico per 3 o 4 assi

In base all'esecuzione della macchina può essere necessario un 3º ed un 4º asse. Questi assi sono realizzabili come assi lineari o rotanti. In funzione di questo si definisce l'identificatore per questo asse, p. es.: U oppure C oppure A, ecc. Per gli assi rotanti il campo di movimento si può progettare tra 0 e <360 gradi (comportamento modulo).
Un 3º o 4º asse, previa un'opportuna progettazione della macchina, può essere mosso in modo lineare contemporaneamente ai restanti assi. Se l'asse è spostato in un blocco con G1 o G2/G3 insieme agli altri assi (X, Z), non è affetto da alcuna componente dell'avanzamento F. La sua velocità si adegua a quella degli assi X, Z. Il suo movimento "lineare" inizia e termina con quello degli altri assi. La velocità non può comunque superare il valore limite definito.
Solo nel blocco l'asse si muove con G1 con l'avanzamento attivo F. Se si tratta di un asse rotante, l'unità di misura per F è di gradi/min per G94 o di gradi/giro del mandrino per G95.
Per questi assi si possono impostare e programmare spostamenti origine (G54 ... G59) (TRANS, ATRANS).

Esempio di programmazione

Il 4º asse è un asse rotante e ha l'identificatore A:

```
N5 G94                      ; F in mm/min oppure in gradi/min
N10 G0 X10  Z30 A45         ; esecuzione traiettoria X-Z in rapido, inoltre movimento
contemporaneo di A
N20 G1 X12  Z33 A60 F400    ; esecuzione traiettoria X-Z con 400 mm/min, inoltre movi-
mento contemporaneo di A
N30 G1 A90 F3000            ; l'asse A si muove da solo alla posizione 90 gradi con
                              velocità di 3000 gradi/min
```

Istruzioni speciali per gli assi rotanti: DC, ACP, ACN

ad es. per l'asse rotante A:

```
A=DC(...)       ; impostazione quote assolute, accostamento diretto alla posizione
                  (per il percorso più breve)
A=ACP(...)      ; impostazione quote assolute, accostamento alla posizione in
                  direzione positiva
A=ACN(...)      ; impostazione quote assolute, accostamento alla posizione in
                  direzione negativa
Esempio:
N10 A=ACP(55.7) ; accostamento alla posizione assoluta 55,7 gradi in direzione positiva
```

8.3.19 Tempo di sosta: G4

Funzionalità

Tra due blocchi NC è possibile interrompere la lavorare per un tempo definito inserendo un **blocco a sé stante** con G4; ad es. per la lamatura.
Le parole con F... o S... vengono utilizzate solo in questo blocco per le indicazioni di tempo.
Un avanzamento F programmato in precedenza o la velocità del mandrino S restano invariati.

Programmazione

```
G4 F...          ; tempo di sosta in secondi
G4 S...          ; tempo di sosta in giri del mandrino
```

Esempio di programmazione

```
N5 G1 F3.8 Z-50 S300 M3    ; avanzamento F, numero di giri mandrino S
N10 G4 F2.5                ; tempo di sosta 2,5 s
N20 Z70
N30 G4 S30                 ; sosta per 30 giri del mandrino,
                             con S=300 giri/min e 100 % corrisponde a
                             override di numero di giri:  t=0,1 min
N40 X...                   ; avanzamento e velocità del mandrino sono ancora attivi
```

Nota

G4 S.. è possibile solo se esiste un mandrino regolato (se anche le impostazioni dei giri sono state programmate tramite S...).

8.3.20 Avanzamento su riscontro fisso

Funzionalità

Questa funzione è disponibile con i SINUMERIK 802D sl plus e 802D sl pro.
Con l'ausilio della funzione "Posizionamento su riscontro fisso" (FXS = Fixed Stop) è possibile generare forze definite per bloccare i pezzi, necessarie ad es. con cannotti e pinze. Inoltre con questa funzione è possibile accostare punti di riferimento meccanici. Con coppie sufficientemente ridotte sono possibili anche misure senza l'impiego di un tastatore.

Programmazione

```
FXS[asse]=1        ; selezione di posizionamento su riscontro fisso
FXS[asse]=0        ; deselezione di posizionamento su riscontro fisso
FXST[asse]=...     ; coppia di bloccaggio, impostazione in % della coppia max.
                     dell'azionamento
FXSW[asse]=...     ; ampiezza della finestra per sorveglianza riscontro fisso in mm/gradi
```

Nota: come identificatore asse si utilizza di preferenza l'**identificatore macchina**, p. es.: X1. L'identificatore dell'asse canale (ad es.: X) è ammesso solo se p. es. non è attiva alcuna rotazione di coordinate e quest'asse è assegnato direttamente ad un asse macchina.

I comandi hanno efficacia modale Il percorso e la selezione della funzione FXS[asse]=1 devono essere programmate **in un blocco**.

Esempio di programma selezione

```
N10 G1 G94 ...
N100 X250 Z100 F100 FXS[Z1]=1 FXST[Z1]=12.3 FXSW[Z1]=2
                ; per asse macchina Z1   funzione FXS selezionata,
                ; coppia di serraggio 12,3%,
                ; ampiezza della finestra 2 mm
```

Note

- Il riscontro fisso deve trovarsi tra punto di partenza e posizione di arrivo quando si esegue la selezione.
- Le impostazioni per la coppia FXST[ ]= e l'ampiezza della finestra FXSW[ ]= sono opzionali. Se questi dati non vengono impostati, sono attivi i valori dei dati di setting (DS). I valori programmati vengono accettati nei dati di setting. All'inizio i dati di setting sono impostati con i valori caricati dai dati macchina. FXST[ ]=... opp. FXSW[ ]=... possono essere modificati in qualsiasi momento nel programma. Le modifiche sono efficaci nel blocco prima dei movimenti di posizionamento.

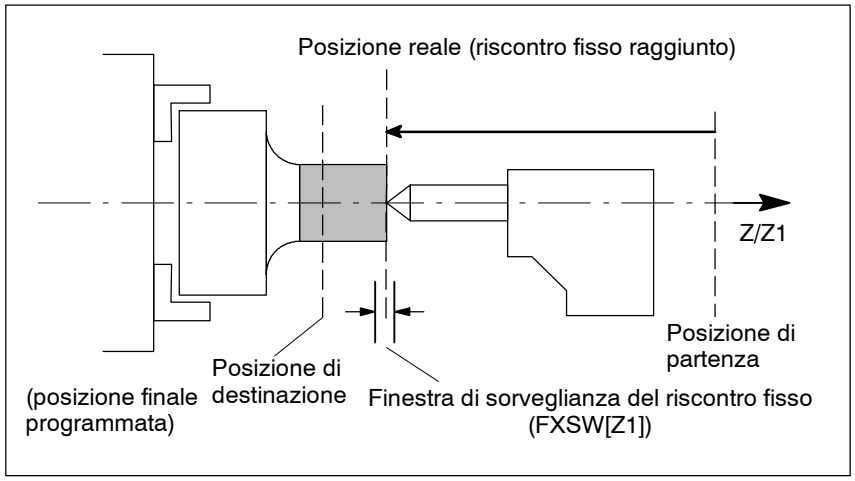


Fig. 8-27 Esempio di posizionamento su riscontro fisso: Il cannotto viene pressato contro il pezzo

Altri esempi di programmazione

```
N10 G1 G94 ...
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1          ; per asse macchina X1 FXS selezionata,
                                        momento di serraggio e ampiezza della finestra
                                        da dati di setting

N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3
                                      ; per asse macchina X1 FXS
                                        selezionata, coppia di serraggio 12,3%,
                                        ampiezza della finestra da dato di setting

N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2
                                      ; per asse macchina X1 FXS selezionata,
                                        coppia di serraggio 12,3%,
                                        ampiezza della finestra 2 mm

N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 FXSW[X1]=2
                                      ; per asse macchina X1 FXS selezionata,
                                        coppia di serraggio da dato di setting,
                                        ampiezza della finestra 2 mm
```

Riscontro fisso raggiunto

Una volta raggiunto il riscontro fisso

- viene cancellato il percorso residuo e aggiornato il riferimento di posizione,
- viene incrementata la coppia dell'azionamento fino al valore limite FXST[ ]=... programmato o al valore impostato nei DS e quindi resta costante
- viene attivata la sorveglianza del riscontro fisso nell'ambito della finestra indicata. (FXSW[ ]=... o valore da DS).

Deselezionare la funzione

La deselezione della funzione attiva uno stop preelaborazione. Nel blocco con FXS[X1]=0 i movimenti si devono fermare.

Esempio:

```
N200 G1 G94 X200 Y400 F200 FXS[X1] = 0 ; l'asse X1 viene arretrato dal riscontro fisso
                                         alla posizione X= 200 mm.
```

Importante

Il movimento alla posizione di svincolo deve portare a un allontanamento dal riscontro fisso, altrimenti possono verificarsi dei danni al riscontro fisso oppure alla macchina.

Il cambio di blocco avviene dopo il raggiungimento della posizione di svincolo. Se non si indica alcuna posizione di svincolo, il cambio di blocco avviene subito dopo l'esclusione del limite di coppia.

Ulteriori note

- Le funzioni ”Misura con cancellazione del percorso residuo” (istruzione ”MEAS”) e ”Posizionamento su riscontro fisso” non possono essere programmate contemporaneamente in un blocco.
- Durante il ”Posizionamento su riscontro fisso” non avviene alcuna sorveglianza del profilo.
- se il limite di coppia viene ridotto eccessivamente, l’asse non è più in grado di seguire l’impostazione del valore di riferimento, il regolatore di posizione entra nella limitazione e la deviazione dal profilo aumenta. In questo stato operativo, un aumento del limite di coppia può causare movimenti soggetti a strappo meccanico. Deve essere garantito che l’asse possa ancora seguire. Quindi è necessario controllare che lo scostamento dal profilo non sia superiore a quello senza limitazione di coppia.
- Tramite dato macchina è possibile definire una rampa di salita per il nuovo limite di coppia al fine di evitare un’impostazione irregolare del limite di coppia (ad es. con l’inserimento di un cannotto).

Variabile di sistema per stato: $AA_FXS[*asse*]

Questa variabile di sistema fornisce lo stato del ”Posizionamento su riscontro fisso” per l’asse indicato:

Valore = 0: l’asse non è al riscontro fisso
1: riscontro fisso raggiunto correttamente
(asse nella finestra di sorveglianza del riscontro fisso)
2: riscontro non accostato correttamente (l’asse non si trova sul riscontro)
3: posizionamento su riscontro fisso attivato
4: il riscontro fisso è stato riconosciuto
5: il posizionamento su riscontro fisso viene deselezionato. La deselezione non è stata ancora completata.

L’interrogazione della variabile di sistema nel partprogram attiva un arresto dell’avanzamento.

Con il SINUMERIK 802D sl si possono determinare solo gli stati statici prima e dopo l’abilitazione/disabilitazione.

Soppressioone degli allarmi

Con un dato macchina si può sopprimere l’emissione dei seguenti allarmi:

- 20091 ”Riscontro fisso non raggiunto”
- 20094 ”Riscontro fisso interrotto”

Bibliografia: ”Descrizione delle funzioni”, capitolo ”Posizionamento su riscontro fisso”

8.4 Movimenti del mandrino

8.4.1 Numero di giri del mandrino S, sensi di rotazione

Funzionalità

Il numero di giri del mandrino viene programmato con l'indirizzo S in giri al minuto se la macchina dispone di un mandrino comandato.
Il senso di rotazione e l'inizio o la fine del movimento vengono impostati con comandi M (vedere il capitolo 8.7 "Funzione supplementare M").

```
M3          ; rotazione destrorsa mandrino
M4          ; rotazione sinistrorsa mandrino
M5          ; arresto mandrino
```

Nota: con valori di velocità S espressi in numeri interi, la virgola decimale non è necessaria, ad es. S270.

Informazioni

Se in un **blocco che contiene movimenti di assi** si scrivono istruzioni M3 o M4, queste sono eseguite **prima** dei movimenti degli assi.
Impostazioni della configurazione di default:i movimenti degli assi iniziano solo quando il mandrino è in movimento (M3, M4). Anche M5 è emessa prima del movimento degli assi. Tuttavia non si attende l'arresto del mandrino. I movimenti degli assi iniziano già prima dell'arresto del mandrino.
Con fine programma o RESET il mandrino viene arrestato.
A inizio programma è attivo il numero di giri mandrino zero (S0).
Nota: nei dati macchina si possono progettare altre impostazioni.

Esempio di programmazione

```
N10 G1 X70 Z20 F3 S270 M3   ; prima del movimento assi X, Z il mandrino
                            ;  accelera a 270 giri/min in rotazione destrorsa
...
N80 S450 ...                ; cambio di numero di giri
...
N170 G0 Z180 M5             ; movimento Z, il mandrino si arresta
```

8.4.2 Limitazione della velocità del mandrino: G25, G26

Funzionalità

Scrivendo nel programma le istruzioni G25 o G26 e l'indirizzo S del mandrino, con la limitazione di velocità si possono ridurre i valori limite altrimenti validi. Contemporaneamente vengono sovrascritti i valori registrati nei dati di setting.
G25 o G26 richiede un blocco a sé stante. Una velocità S programmata in precedenza resta memorizzata.

Programmazione

```
G25 S...        ;limitazione inferiore dei giri del mandrino
G26 S...        ;limitazione superiore dei giri del mandrino
```

Informazioni

I limiti di velocità del mandrino si impostano nei dati macchina. Impostando nuovi valori tramite il pannello operatore si possono definire dati di setting per altre limitazioni.
Per la funzione G96, velocità di taglio costante, si può programmare/impostare un ulteriore limite massimo (LIMS).

Esempio di programmazione

```
N10 G25 S12             ;limite min. velocità mandrino : 12 giri/min
N20 G26 S700            ;limite max. velocità mandrino: 700 giri/min
```

8.4.3 Posizionamento del mandrino: SPOS

Funzionalità

Presupposti: il mandrino deve essere tecnicamente predisposto per la regolazione della posizione.

Con la funzione SPOS= si può posizionare il mandrino in una determinata **posizione angolare**. Il mandrino è tenuto in posizione con la regolazione di posizione.

La **velocità** della procedura di posizionamento è definita nel dato macchina.

Con SPOS=*valore* si mantiene sempre il **senso di rotazione** attivo in M3/M4 fino al termine del posizionamento. Nel caso di posizionamento dopo un fermo macchina, la posizione viene raggiunta con il percorso più breve. In questo caso la direzione si ricava in base alla posizione iniziale e finale.

Eccezione: primo movimento del mandrino e cioè quando il sistema di misura non è ancora sincronizzato. In questo caso la direzione viene preimpostata in un dato macchina.

Altre impostazioni di movimenti per il mandrino con SPOS=ACP(...), SPOS=ACN(...), ... sono possibili per gli assi rotanti (vedere il capitolo ”3º e 4º asse”).

Il movimento del mandrino avviene parallelamente ad eventuali movimenti degli assi impostati nello stesso blocco. Il blocco si considera terminato quando entrambi i movimenti sono conclusi.

Programmazione

```
SPOS=...        ;posizione assoluta: 0 ... <360 gradi
SPOS=ACP(...)           ; impostazione quote assolute, accostamento alla posizione
                          in direzione positiva
SPOS=ACN(...)           ; impostazione quote assolute, accostamento alla posizione
                          in direzione negativa
SPOS=IC(...)    ; impostazione incrementale delle quote, il segno stabilisce la direzione di
                  movimento
SPOS=DC(...)    ; impostazione quote assolute, accostamento diretto alla posizione (per il
                  percorso più breve)
```

Esempio di programmazione

```
N10 SPOS=14.3                    ; posizione del mandrino 14,3 gradi
...
N80 G0 X89  Z300 SPOS=25.6       ; posizionamento del mandrino com movimenti assi. Il blocco è
                                   terminato quando sono terminati tutti i movimenti.
N81 X200 Z300                    ; il blocco N81 inizia solo quando è raggiunta anche la posizione
                                   del mandrino definita in N80
```

8.4.4 Rapporti di riduzione

Funzione

Per un mandrino si possono progettare fino a 5 gamme di velocità per l'adattamento della velocità e della coppia. La scelta di una gamma di velocità avviene nel programma con le istruzioni M (vedere il capitolo 8.7 "Funzioni supplementari M"):

- M40 ; selezione automatica della gamma di velocità
- M41 ... M45 ; gamma di velocità 1 ... 5

8.4.5 2º mandrino

Funzione

Nei SINUMERIK 802D sl plus e 802D sl pro è disponibile un 2º mandrino.

Per questi controlli numerici sono possibili le funzioni di trasformazioni cinematiche TRANSMIT e TRACYL per lavorazioni di fresatura sui torni. Queste funzioni richiedono un 2. mandrino per la fresa da azionare.
Il mandrino principale viene considerato in queste funzioni come asse rotante (vedere il capitolo 8.14).

Mandrino master

Con il mandrino master sono disponibili una serie di funzioni che sono possibili solo con questo mandrino:

- G95 ; avanzamento al giro
- G96, G97 ; velocità di taglio costante
- LIMS ; velocità limite superiore con G96, G97
- G33, G34, G35, G331, G332 ; filettatura, interpolazione filettatura
- M3, M4, M5, S... ; semplice indicazione per senso di rotazione, arresto e velocità

Il mandrino master è definito tramite la progettazione (dato macchina). Di regola esso è il mandrino principale (mandrino 1). Nel programma è definibile come mandrino master un altro mandrino:

- SETMS(n) ; mandrino n (= 1 o 2) è da ora il mandrino master.

Una commutazione di ripristino può anche avvenire tramite:

- SETMS ; il mandrino master progettato è da ora di nuovo il mandrino master oppure
- SETMS(1) ; il mandrino 1 è da ora di nuovo il mandrino master.

La definizione del mandrino master modificata nel programma vale solo fino alla fine del programma/all'interruzione del programma. Quindi è di nuovo efficace il mandrino master progettato.

Programmazione tramite numero di mandrino

Alcune funzioni mandrino possono essere selezionate anche tramite il numero di mandrino:

- S1=..., S2=... ; velocità mandrino per mandrino 1 o 2
- M1=3, M1=4, M1=5 ; indicazione del senso di rotazione, arresto per mandrino 1
- M2=3, M2=4, M2=5 ; indicazione del senso di rotazione, arresto per mandrino 2
- M1=40, ..., M1=45 ; gamme di velocità per mandrino 1 (se disponibili)
- M2=40, ..., M2=45 ; gamme di velocità per mandrino 2 (se disponibili)
- SPOS[n] ; posizionare il mandrino n
- SPI (n) ; converte il numero di mandrino n in identificatore asse, ad es. "SP1" o "CC"
  ; n deve essere un numero di mandrino valido (1 o 2)
  ; gli identificatori mandrino SPI(n) e Sn hanno la stessa funzione.
- $P_S[n] ; ultima velocità del mandrino n programmata
- $AA_S[n] ; velocità reale del mandrino n
- $P_SDIR[n] ; ultimo senso di rotazione del mandrino n programmato
- $AC_SDIR[n] ; attuale senso di rotazione del mandrino n

2 mandrini disponibili

Tramite variabili di sistema si può ricercare nel programma:

- $P_NUM_SPINDLES ; numero dei mandrini progettati (nel canale)
- $P_MSNUM ; numero del mandrino master programmato
- $AC_MSNUM ; numero del mandrino master attivo

8.5 Funzioni di tornitura speciali

8.5.1 Velocità di taglio costante: G96, G97

Funzionalità

Presupposti: deve essere disponibile un mandrino comandato.

Con la funzione G96 attivata, la velocità del mandrino viene adattata al diametro del pezzo (asse radiale) attualmente in lavorazione in modo tale che la velocità di taglio S programmata per il tagliente dell'utensile resti costante:
velocità del mandrino x diametro = costante.

La parola S viene valutata a partire dal blocco con G96 come velocità di taglio. G96 è modale fino alla revoca da parte di un'altra funzione G del gruppo (G94, G95, G97).

Programmazione

G96 S... LIMS=... F...	;velocità di taglio costante ON
G97	;velocità di taglio costante OFF
S	;velocità di taglio, unità di misura m/min
LIMS=	;velocità limite superiore del mandrino attiva con G96, G97
F	;avanzamento nell'unità di misura mm/giro -come per G95

Nota:
Se prima era attiva G94 al posto di G95, si deve scrivere nuovamente un valore F adeguato!

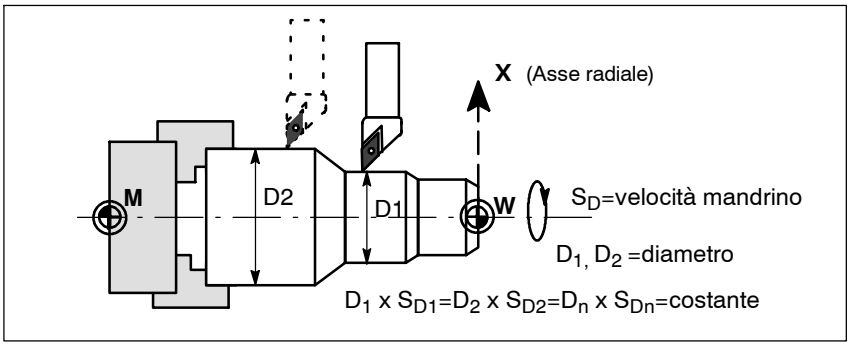


Fig. 8-28 Velocità di taglio costante G96

Spostamento in rapido

Durante gli spostamenti in rapido G0 non avviene alcuna variazione dei giri.

Eccezione: se il profilo viene accostato in rapido e il blocco successivo contiene un tipo di interpolazione G1 o G2, G3, CIP, CT (blocco di profilo), si imposta già nel blocco di accostamento con G0 la velocità per il blocco di profilo.

Velocità limite superiore LIMS=

Nel passaggio di lavorazione da diametri grandi a diametri piccoli, la velocità del mandrino può aumentare notevolmente. Qui si raccomanda di indicare il limite superiore della velocità del mandrino LIMS=... . LIMS è attivo solo con G96 e G97.
Con la programmazione di LIMS=... il valore registrato nel dato di setting (SD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS) viene sovrascritto. Questo DS è attivo quando LIMS non viene scritto.
Il limite max. di numero di giri programmato con G26 o definito tramite dati macchina non può essere superato con LIMS=.

Disattivazione della velocità di taglio costante: G97

La funzione "Velocità di taglio costante" si disattiva con G97. Se G97 è attivo, una parola **S** scritta viene nuovamente considerata come **numero di giri del mandrino** in giri al minuto. Se non viene scritta alcuna parola S nuova, il mandrino continua a ruotare con l'ultimo numero di giri calcolato con la funzione G96 attiva.

Esempio di programmazione

```
N10 ...  M3                 ;senso di rotazione del mandrino
N20 G96 S120 LIMS=2500      ;attivazione della velocità di taglio costante,
                             120 m/min, numero di giri limite 2500 giri/min
N30 G0 X150                 ;nessuna variazione di velocità in quanto il blocco N31 è con
G0
N31 X50 Z...                ;nessuna variazione di velocità in quanto il blocco N32 è con
G0
N32 X40                     ;accostamento al profilo, il nuovo numero di giri viene
                             impostato automaticamente come necessario per
                             l'inizio del blocco N40
N40 G1 F0.2 X32 Z...        ;avanzamento 0,2 mm/giro
...
N180 G97 X... Z...          ;disattivazione della velocità di taglio costante
N190 S...                   ;nuova velocità del mandrino, giri/min
```

Informazioni

La funzione G96 può essere disattivata anche con G94 oppure G95 (stesso gruppo G). In questo caso è efficace la velocità mandrino S **programmata** per ultima per le ulteriori sequenze di lavorazione fino a quando non viene scritta una nuova parola S.

Le traslazioni programmabili TRANS o ATRANS (vedere l'omonimo capitolo) non devono essere utilizzate o utilizzate solo con valori contenuti sull'asse radiale X. Il punto zero pezzo deve trovarsi sul centro di rotazione Soltanto così è assicurata l'esatta funzione di G96.

8.5.2 Raccordo, smusso

Funzionalità

In un angolo di profilo è possibile inserire gi elementi smusso (CHF o CHR) o raccordo (RND). Se si desidera raccordare più angoli di profilo in successione e nello stesso modo, è possibile eseguire un ”Raccordo modale” (RNDM).
L’avanzamento per lo smusso/raccordo può essere programmato con FRC (blocco per blocco) o FRCM (modale). Se FRC/FRCM non è programmato, si applica l’avanzamento normale F.

Programmazione

```
CHF=...     ;inserire lo smusso, valore: lunghezza dello smusso
CHR=...     ;inserire lo smusso,  valore: lunghezza del lato dello smusso
RND=...     ; inserire il raccordo, valore: raggio del raccordo
RNDM=...    ;raccordo modale:
             valore >0: raggio del raccordo, raccordo ON
             In tutti gli spigoli successivi del profilo viene inserito questo raccordo.
             valore =0:  raccordo modale OFF

FRC=...     ;avanzamento a blocchi per smusso/raccordo,
             valore >0, avanzamento in mm/min per G94 o mm/giro per G95

FRCM=...    ;avanzamento modale per smusso/raccordo:
             valore >0: avanzamento in mm/min (G94) o mm/giro (G95),
                        avanzamento modale per smusso/raccordo ON
             valore =0: avanzamento modale per smusso/raccordo OFF
                        Per lo smusso/il raccordo vale l’avanzamento F.
```

Informazioni

La relativa istruzione CHF=... oppure CHR=... oppure RND=... oppure RNDM=... viene scritta nel blocco con il movimento dell’asse che conduce allo spigolo.

Una riduzione del valore programmato per smussi e raccordi non viene eseguita automaticamente nel caso di lunghezza del profilo non sufficiente di un blocco condiviso.
Non viene inserito alcuno smusso o raccordo se

- al termine sono stati programmati più di tre blocchi che non contengono informazioni di movimento nel piano,
- viene commutato il piano.

F, FRC, FRCM non hanno effetto se uno smusso viene eseguito con G0.

Se per lo smusso/il raccordo è attivo l’avanzamento F, per default si tratta del valore proveniente dal blocco che allontana dall’angolo. Altre impostazioni possono essere progettate tramite i dati macchina.

Smusso CHF oppure CHR

Tra **profili lineari e circolari** in qualsiasi combinazione si inserisce un elemento lineare di profilo. Lo spigolo è smussato.

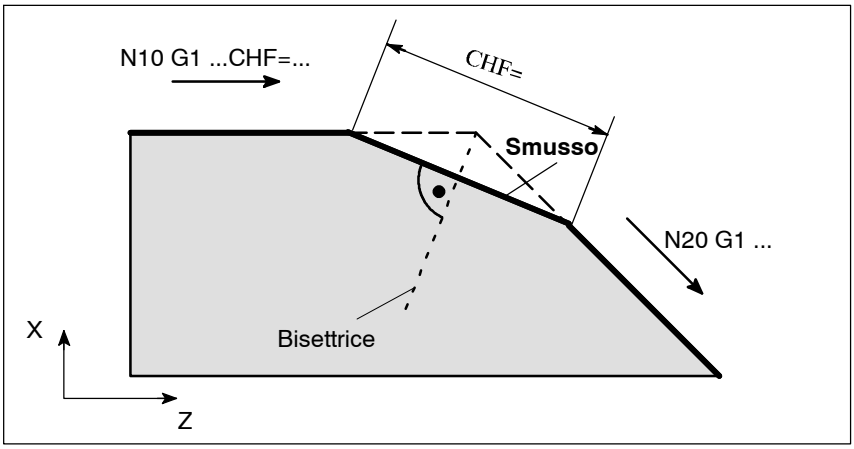


Fig. 8-29 Introduzione di uno smusso con CHF ad esempio: tra due rette

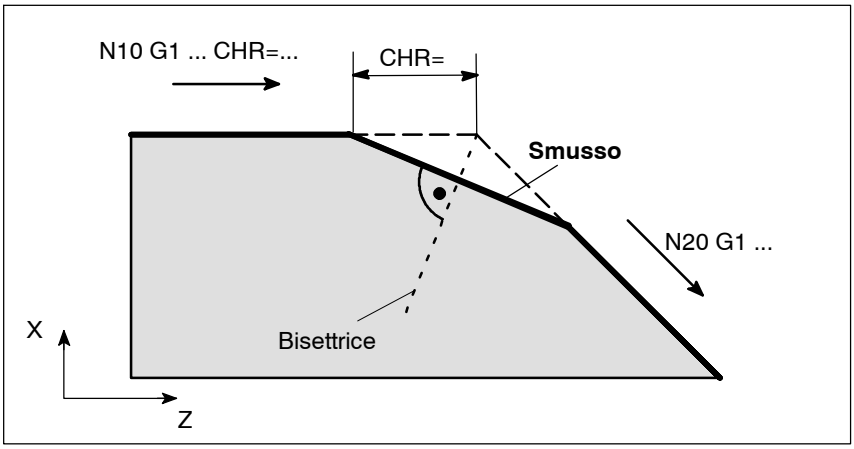


Fig. 8-30 Introduzione di uno smusso con CHR ad esempio: tra due rette

Esempio di programmazione dello smusso

```
N5 F...
N10 G1 X... CHF=5                ; inserimento di uno smusso con lunghezza di 5 mm
N20 X... Z...
...
N100 G1 X... CHR=2               ; inserimento di smusso con lunghezza del lato di 2
mm
N110 X... Z...
...
N200 G1 FRC=200 X... CHR=4       ; inserimento di smusso con avanzamento FRC
N210 X... Z...
```

Raccordo RND oppure RNDM

Tra **profili lineari e circolari** in qualsiasi combinazione è possibile inserire un tratto di profilo circolare con raccordo tangenziale.

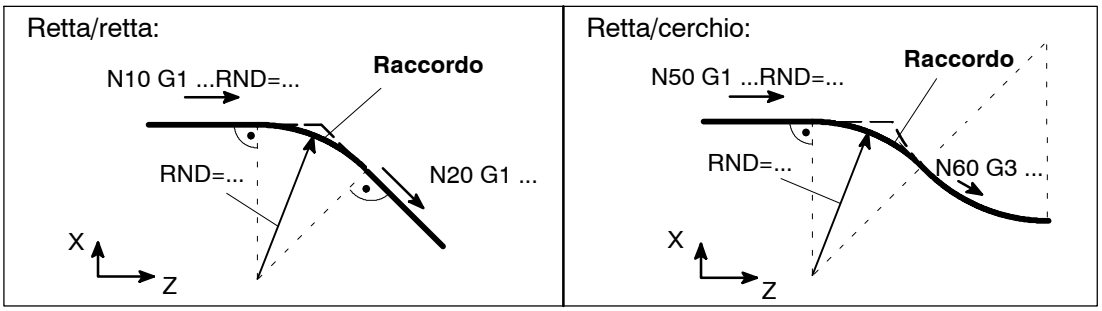


Fig. 8-31 Inserimento di raccordi, ad esempio

Esempi di programmazione di raccordi

```
N5 F...
N10 G1 X... RND=4                ; 1 raccordo con raggio di 4 mm, avanzamento F
N20 X... Z...
...
N50 G1 X... FRCM= ... RNDM=2.5   ; raccordo modale, raggio 2,5 mm con
                                 ; avanzamento speciale FRCM (modale)
N60 G3 X... Z...                 ; inoltre inserire questo raccordo – per N70
N70 G1 X... Z... RNDM=0          ; raccordo modale OFF
...
```

8.5.3 Programmazione del profilo

Funzionalità

Quando in un disegno di lavoro non sono evidenti le impostazioni dirette del punto finale del contorno, si possono utilizzare anche le impostazioni dell'angolo per definire la retta. In un angolo del profilo si possono inserire elementi come lo smusso o il raccordo. La relativa istruzione CHF=... o RND=... viene scritta nel blocco che conduce allo spigolo.
La programmazione dei tratti del profilo può essere utilizzata nei blocchi con **G0 o G1**.
In teoria è possibile collegare un numero qualsiasi di blocchi di rette e inserire tra loro un raccordo o uno smusso. Ogni retta deve essere definita in modo inequivocabile con l'impostazione di punti o di angoli.

Programmazione

ANG=...	;impostazione angolo per la definizione di una retta
RND=...	;inserire il raccordo, valore: raggio del raccordo
CHR=...	;inserire lo smusso, valore: lunghezza del lato dello smusso

Informazione

Se in un blocco si programmano il raccordo e lo smusso, viene inserito solo il raccordo indipendentemente dalla sequenza di programmazione.

Angolo ANG=

Se di una retta si conosce soltanto una coordinata del punto finale del piano o nel caso di profili formati da diversi blocchi anche il punto finale conclusivo, per definire un segmento di retta si può utilizzare l'indicazione dell'angolo. L'angolo si riferisce sempre all'asse Z (caso normale: G18 attivo). Gli angoli positivi sono misurati in senso antiorario.

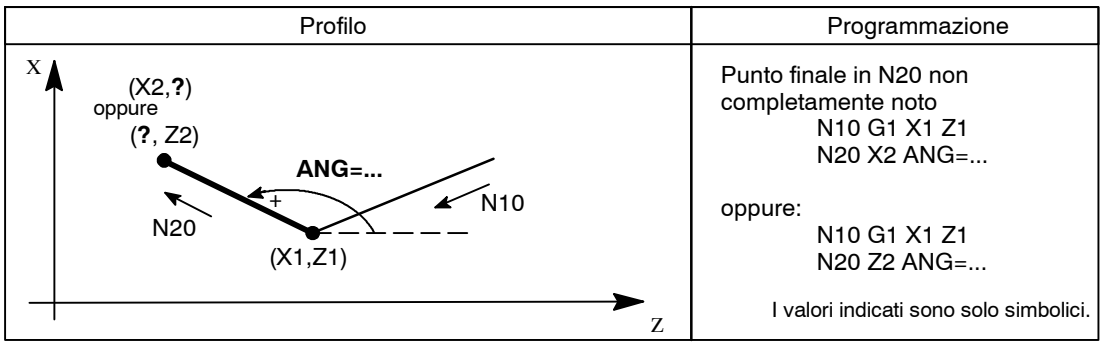


Fig. 8-32 Indicazione dell'angolo per definire una retta

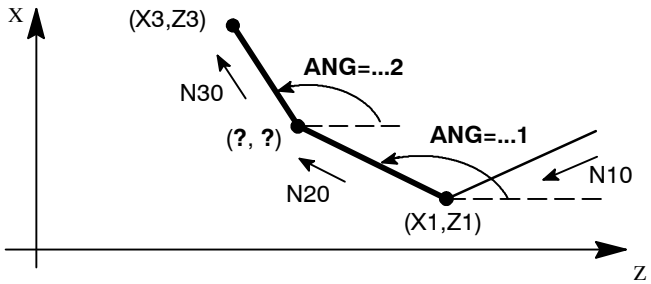
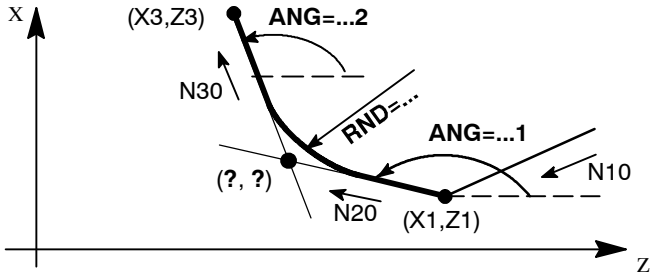
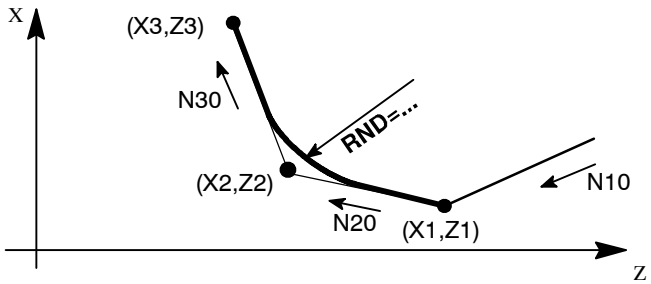
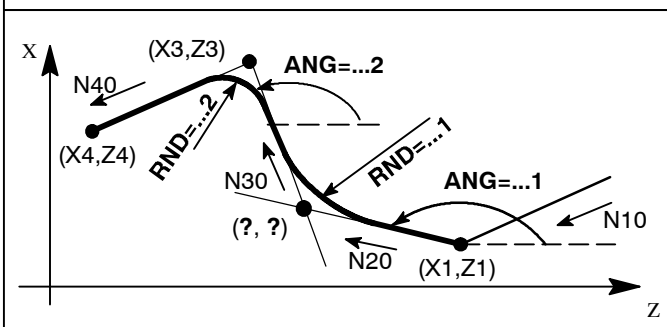
Profilo	Programmazione
	Punto finale in N20 sconosciuto N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 N30 X3 Z3 ANG=...2 I valori indicati sono solo simbolici.
	Punto finale in N20 sconosciuto, inserire raccordo: N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 RND=... N30 X3 Z3 ANG=...2 analogamente inserire smusso: N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 CHR=... N30 X3 Z3 ANG=...2
	Punto finale in N20 noto, inserire raccordo: N10 G1 X1 Z1 N20 X2 Z2 RND=... N30 X3 Z3 analogamente inserire smusso: N10 G1 X1 Z1 N20 X2 Z2 CHR=... N30 X3 Z3
	Punto finale in N20 sconosciuto inserire raccordi: N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 RND=...1 N30 X3 Z3 ANG=...2 RND=...2 N40 X4 Z4 analogamente inserire smusso: N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 CHR=...1 N30 X3 Z3 ANG=...2 CHR=...2 N40 X4 Z4

Fig. 8-33 Esempi di profili su più blocchi

8.6 Utensili e correzioni utensili

Funzionalità

Nella stesura del programma per la lavorazione di un pezzo non si deve tener conto della lunghezza o del raggio dell'utensile. Le dimensioni del pezzo si programmano direttamente, per es. in base al disegno del medesimo.

I dati dell'utensile vengono impostati separatamente in un'area dati speciale.
Nel programma si richiama solamente l'utensile necessario con i relativi dati di correzione. Sulla base di questi dati il controllo numerico calcola automaticamente le correzioni della traiettoria necessarie per realizzare il pezzo descritto.

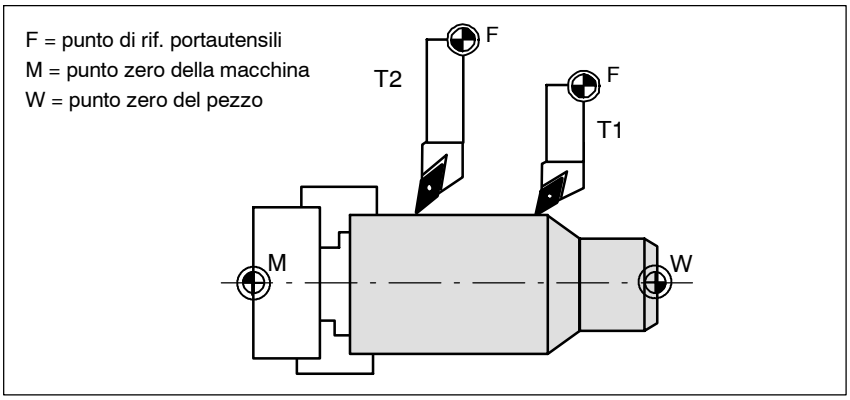


Fig. 8-34 Lavorazione di un pezzo con utensili di diverse dimensioni

8.6.1 Utensile T

Funzionalità

Con la programmazione della parola T avviene la selezione dell'utensile. Nei dati macchina è possibile definire se si tratta di un **cambio utensile** o soltanto di una **preselezione**:

- il cambio utensile (richiamo utensile) avviene direttamente con la parola T (usuale p. es. torrette su torni) oppure
- il cambio avviene dopo la preselezione con la parola T tramite l'istruzione aggiuntiva **M6** (vedere anche il capitolo 8.7 "Funzioni ausiliarie M").

Attenzione:
Se è stato attivato un determinato utensile, questo resta memorizzato come utensile attivo anche dopo la fine programma e lo spegnimento e la riaccensione del controllo numerico. Se si cambia utensile manualmente, occorre impostare il cambio anche nel controllo numerico in modo che questo riconosca l'utensile correttamente. Ad esempio si può attivare un blocco con la nuova parola T nel modo operativo MDA.

Programmazione

```
T...          ;numero dell'utensile: 1 ... 32 000
```

Nota

Nel controllo numerico si possono memorizzare contemporaneamente max.

- SINUMERIK 802D sl value: 32 utensili
- SINUMERIK 802D sl plus: 64 utensili
- SINUMERIK 802D sl pro: 128 utensili.

Esempio di programmazione

Cambio dell'utensile senza M6**:**

```
N10 T1          ;utensile 1
...
N70 T588        ;utensile 588
```

8.6.2 Numero di correzione utensile D

Funzionalità

A un determinato utensile possono essere assegnati da 1 a 9 campi dati con vari blocchi di correzione utensile (per più taglienti). Se è necessario un tagliente speciale, esso può essere programmato con D e con il corrispondente numero.
Se non viene scritta alcuna parola D, **automaticamente** è attivo D1**.**
Con la programmazione di **D0** le correzioni per l'utensile sono **inattive**.

Programmazione

```
D...        ;numero di correzione utensile: 1 ... 9, D0: nessuna correzione attiva!
```

Nota

Al massimo si possono memorizzare contemporaneamente nel controllo numerico i seguenti blocchi di correzione utensile.

- SINUMERIK 802D sl value: 32 campi di dati (numeri D)
- SINUMERIK 802D sl plus: 64 campi di dati (numeri D)
- SINUMERIK 802D sl pro: 128 campi di dati (numeri D).

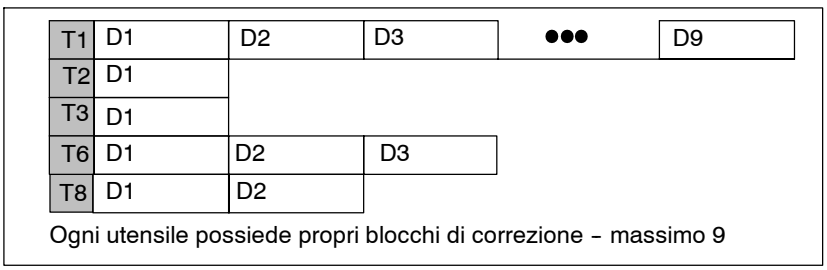


Fig. 8-35 Esempi di assegnazione dei numeri di correzione utensile/utensile

Informazioni

Le **correzioni lunghezza utensile** sono attive **immediatamente** se l'utensile è attivo; se non è stato programmato un numero D, con i valori di D1.
La correzione viene attivata con il primo movimento programmato del relativo asse di correzione della lunghezza.
Una **correzione raggio utensile** deve essere attivata anche da G41/G42.

Esempio di programmazione

Cambio dell'utensile **:**

```
N10 T1          ;l'utensile 1 viene attivato con il relativo D1
N11 G0 X... Z...  ;viene sovrapposta la compensazione della correzione della lunghezza
N50 T4 D2       ;cambiare l'utensile 4, D2 di T4 diventa attivo
...
N70 G0 Z... D1  ;D1 attivo per utensile 4, cambiato solo il tagliente
```

Contenuto di una memoria di correzione

- Grandezze geometriche: Lunghezza, raggio
  Tali grandezze sono costituite da più componenti (geometria, usura). Sulla base di tali componenti il controllo numerico calcola una grandezza risultante (ad es. lunghezza totale 1, raggio totale). La misura totale ha effetto al momento dell'attivazione della memoria di correzione.
  Il modo in cui questi valori sono calcolati negli assi viene determinato dal tipo di utensile e dai comandi G17, G18, G19 (vedere le figure seguenti).
- Tipo di utensile
  I tipo di utensile determina i dati geometrici necessari e il modo in cui vengono calcolati (utensile di foratura, fresatura o tornitura).
- Posizione di taglio
  Con il tipo di utensile "utensile da tornio" si imposta anche la posizione del tagliente.

Le figure seguenti riportano i parametri utensili necessari per i relativi tipi di utensili.

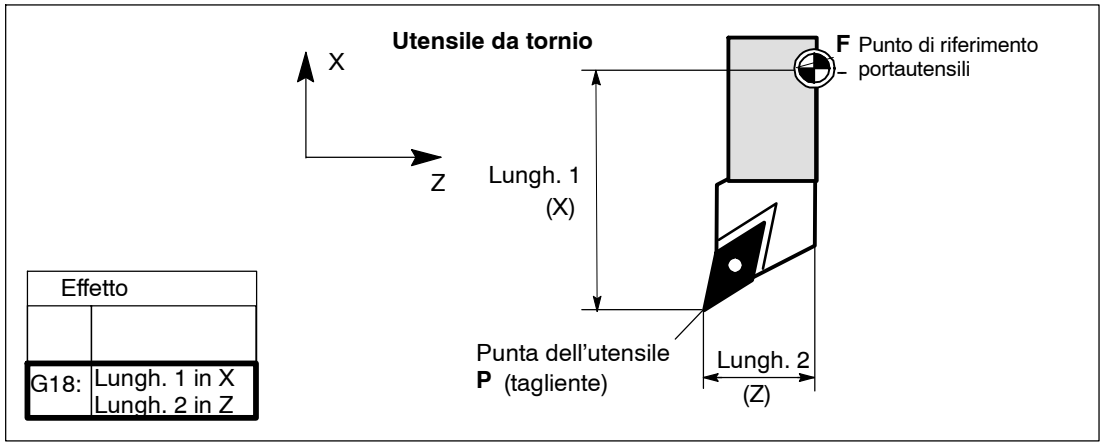


Fig. 8-36 Valori di correzione lunghezza per utensili di tornitura

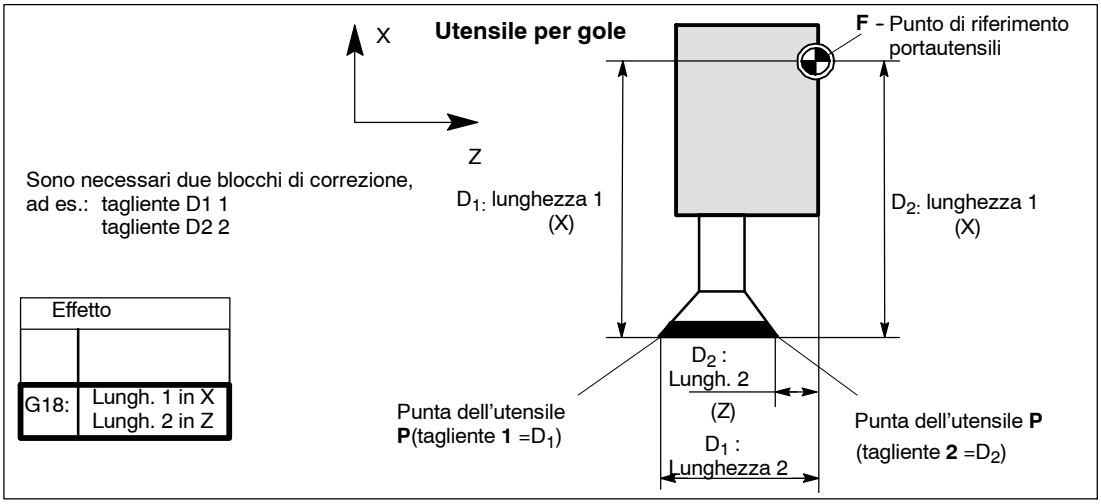


Fig. 8-37 Utensile da tornio con due taglienti D1 e D2 – correzione lunghezza

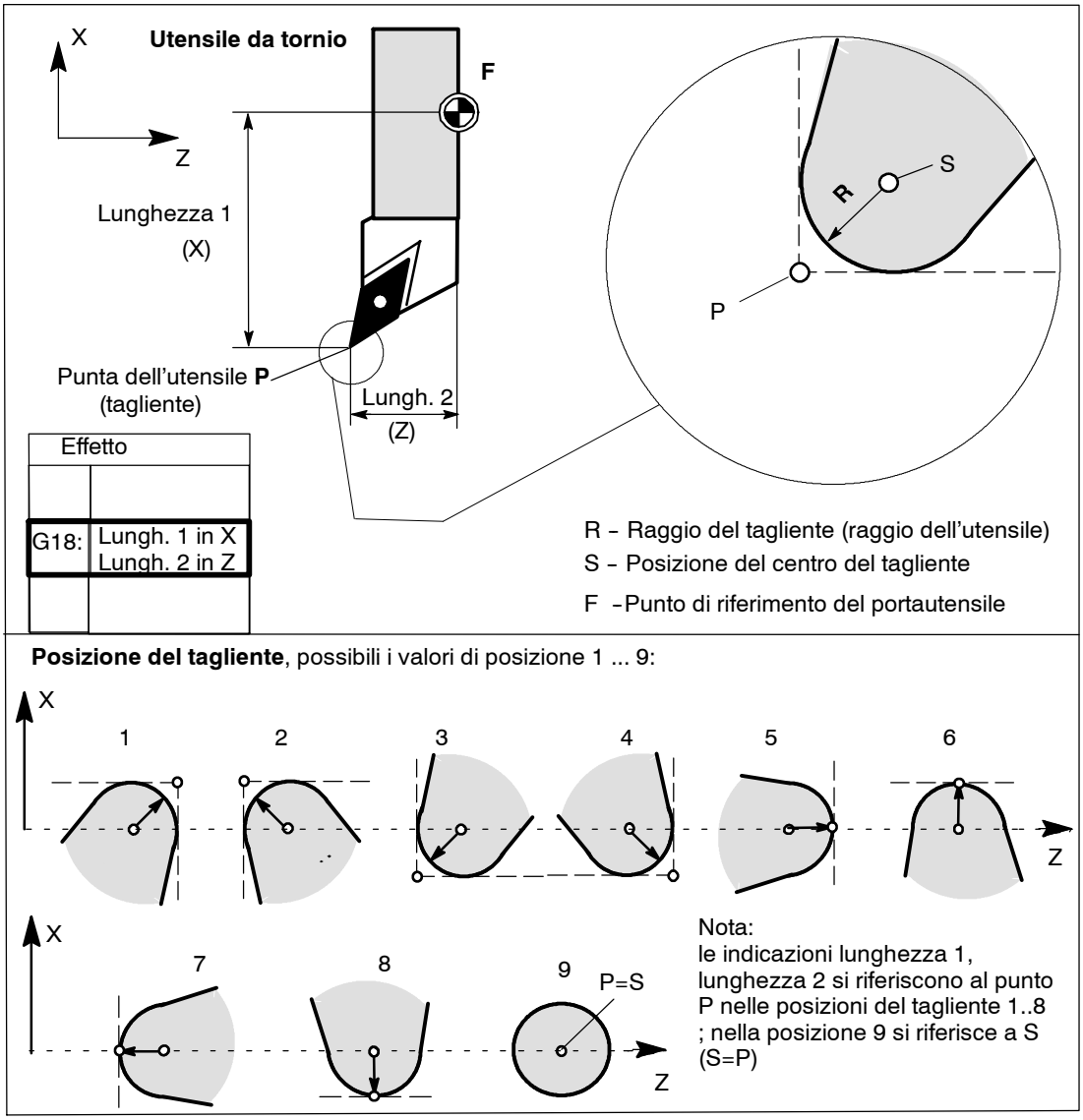


Fig. 8-38 Correzioni nel caso di utensile di tornitura con correzione raggio utensile

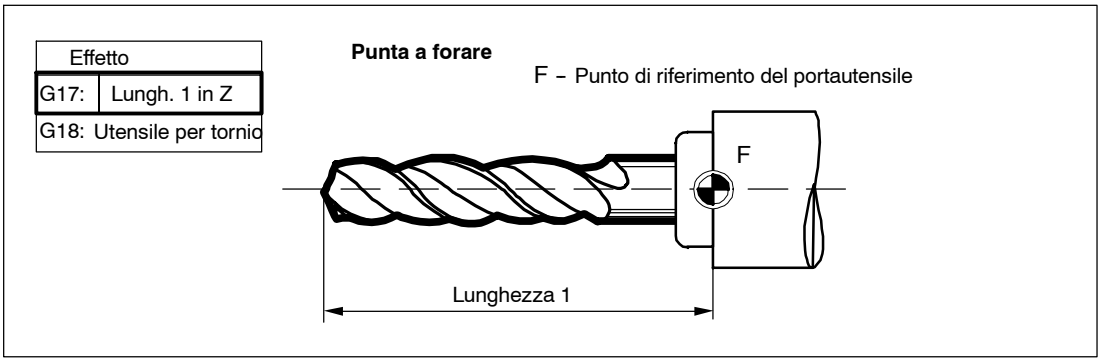


Fig. 8-39 Effetto della correzione per le punte a forare

Punta autocentrante

Utilizzando una punta autocentrante commutare su G17. La correzione lunghezza ha quindi effetto per la punta a forare sull'asse Z. Dopo la foratura occorre tornare alla correzione normale per utensili di tornitura con G18.

Esempio:

```
N10 T...                ; punta a forare
N20  G17 G1 F... Z...   ; la correzione lunghezza è attiva nell'asse Z
N30 Z...
N40 G18 ....            ; foratura terminata
```

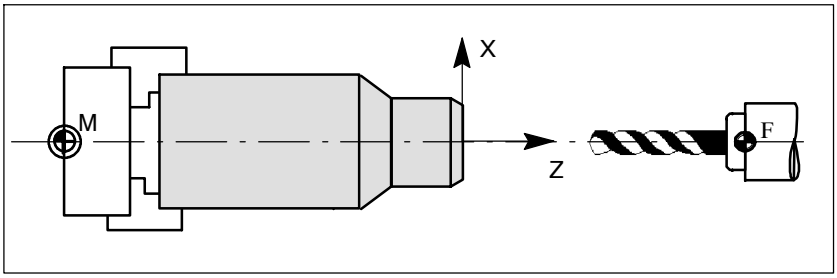


Fig. 8-40 Utilizzo di una punta autocentrante

8.6.3 Selezione della correzione raggio utensile: G41, G42

Funzionalità

Deve essere attivo un utensile con relativo numero D. La correzione del raggio utensile (correzione raggio tagliente) si abilita con G41/G42. Il questo modo il controllo calcola automaticamente per il raggio utensile attuale le necessarie traiettorie equidistanti rispetto al profilo programmato.
Deve essere attivo G18.

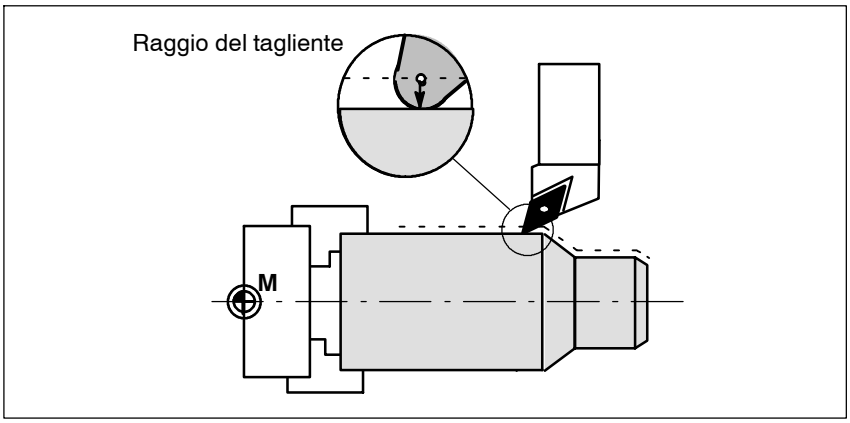


Fig. 8-41 Correzione raggio utensile (correzione raggio tagliente)

Programmazione

G41 X... Z... ;correzione raggio utensile a sinistra del profilo
G42 X... Z... ;correzione raggio utensile a destra del profilo

Nota: la selezione può avvenire solo con l'interpolazione lineare (G0, G1).
Programmare entrambi gli assi. Se si indica un solo asse, il secondo asse verrà automaticamente definito con l'ultimo valore programmato.

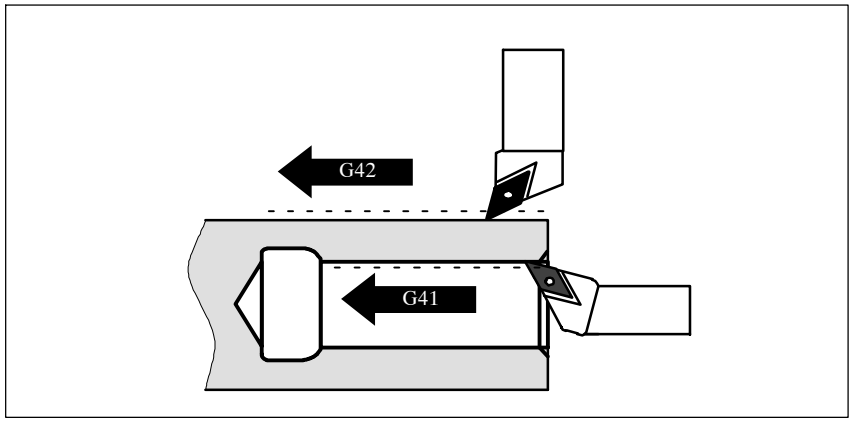


Fig. 8-42 Correzione a destra/sinistra del profilo

Inizio della correzione

L'utensile si muove su una retta verso il profilo e si posiziona perpendicolarmente alla tangente della traiettoria sul punto iniziale del profilo.
Selezionare il punto di partenza in modo da evitare qualsiasi rischio di collisione!

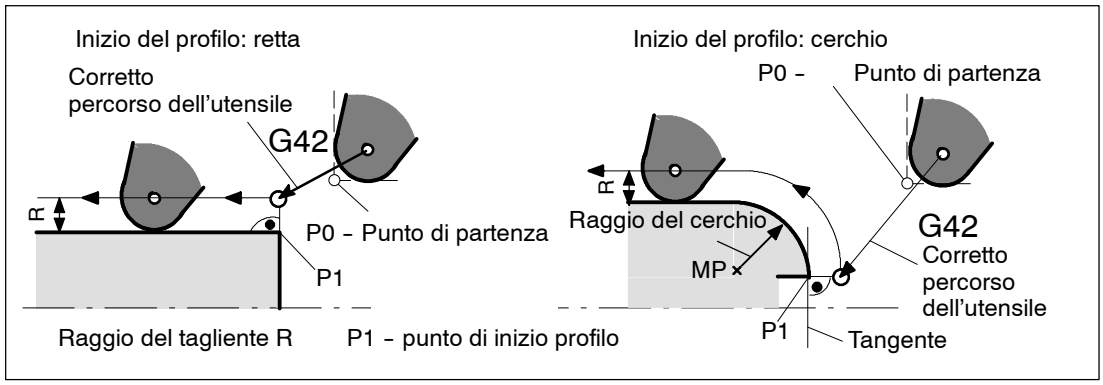


Fig. 8-43 Inizio della correzione raggio utensile, ad es. con G42, posizione tagliente =3

Informazioni

Di solito al blocco con G41/G42 segue il primo blocco con il profilo del pezzo. La descrizione del profilo può essere comunque interrotta da un blocco che si trova in mezzo a questi che non contiene alcuna indicazione per il profilo, p. es. solo istruzioni M.

Esempio di programmazione

```
N10 T... F...
N15 X... Z...          ;punto di partenza P0
N20 G1  G42 X... Z...  ;selezione a destra del profilo, P1
N30 X...  Z...         ;inizio profilo, cerchio o retta
```

8.6.4 Comportamento sugli spigoli: G450, G451

Funzionalità

Con le funzioni G450 e G451 si può definire il comportamento in caso di passaggio discontinuo da un elemento del profilo a un altro (comportamento sugli spigoli) con G41/G42 attiva. Gli spigoli interni ed esterni vengono identificati dal controllo numerico. In caso di spigoli interni si raggiunge sempre il punto di intersezione dei profili equidistanti.

Programmazione

```
G450    ;cerchio di raccordo
G451    ;punto di intersezione
```

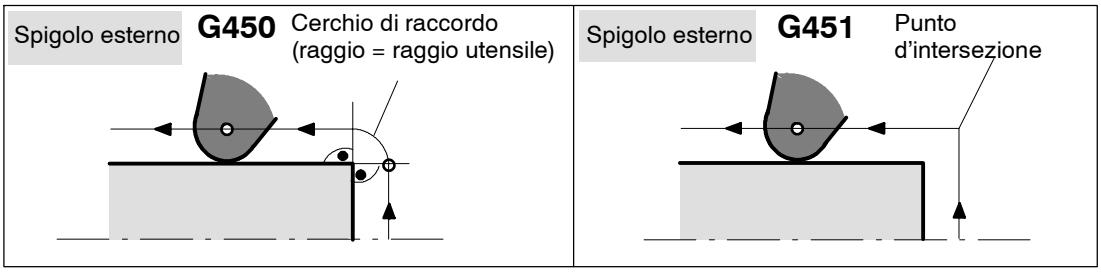


Fig. 8-44 Comportamento sugli spigoli esterni

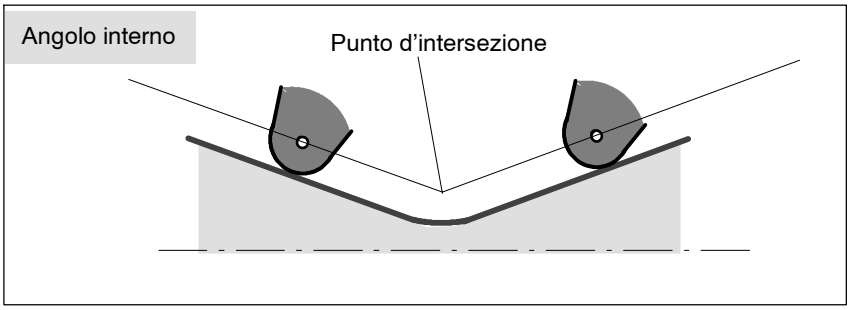


Fig. 8-45 Comportamento sugli spigoli interni

Cerchio di raccordo G450

Il centro dell'utensile aggira gli spigoli esterni del pezzo su un arco di cerchio di raggio pari al raggio utensile. Il cerchio di raccordo tecnicamente appartiene al blocco successivo con il movimento; es. in riferimento al valore di avanzamento.

Punto di intersezione G451

Con G451 – punto di intersezione delle equidistanti si accosta il punto (punto di intersezione) che risulta dal percorso dell'utensile riferito al centro (cerchio o retta).

8.6.5 Correzione raggio utensile OFF: G40

Funzionalità

La deselezione del funzionamento di correzione (G41/G42) avviene con G40. G40 corrisponde anche alla posizione di inserzione all'inizio del programma.
L'utensile termina il **blocco prima di G40** in posizione normale (vettore di correzione ortogonale alla tangente sul punto finale) indipendentemente dall'angolo di distacco.
Se è attivo G40, il punto di riferimento è la punta dell'utensile. Con la deselezione la punta dell'utensile accosta così il punto programmato.

Selezionare il punto finale del blocco G40 in modo tale non si possa verificare alcun rischio di collisione!

Programmazione

G40 X... Z... ;correzione raggio utensile OFF

Nota: la deselezione del funzionamento di correzione può avvenire solo con l'interpolazione lineare (G0, G1).

Programmare entrambi gli assi. Se si indica un solo asse, il secondo asse verrà automaticamente definito con l'ultimo valore programmato.

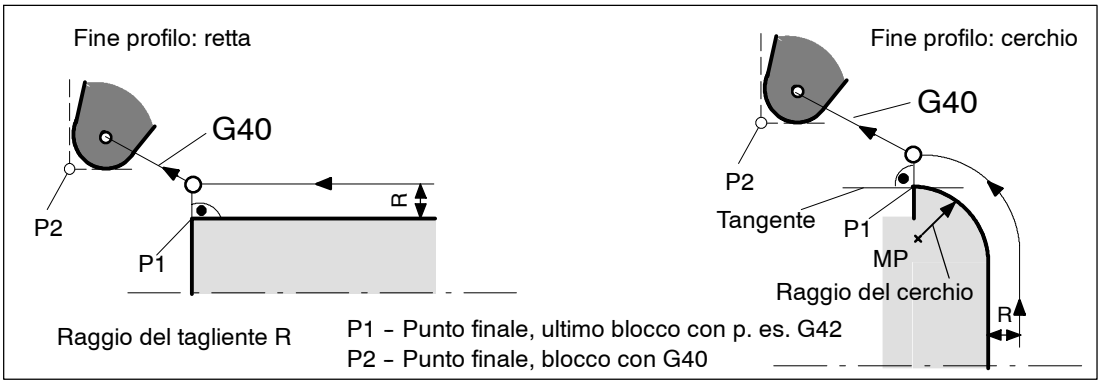


Fig. 8-46 Termine correzione raggio utensile con G40 ad es. con G42, posizione tagliente =3

Esempio di programmazione

```
...
N100 X... Z...          ;ultimo blocco sul profilo, cerchio o retta, P1
N110 G40 G1 X... Z...   ;disattivazione della correzione raggio utensile, P2
```

8.6.6 Casi speciali di correzione del raggio utensile

Cambio della direzione di correzione

La direzione di correzione G41 <-> G42 può essere cambiata senza scrivere G40.
L'ultimo blocco con la precedente direzione di correzione termina con la posizione normale del vettore di correzione nel punto finale. La nuova direzione di correzione è eseguita come se fosse un inizio correzione (posizione perpendicolare sul punto iniziale).

Ripetizione di G41, G41 o G42, G42

La direzione di correzione può essere riprogrammata senza scrivere G40.
L'ultimo blocco con la nuova direzione di correzione termina con la posizione normale del vettore di correzione nel punto finale. La nuova correzione è eseguita come se fosse un inizio correzione (comportamento analogo a quanto descritto per il cambio della direzione di correzione).

Cambio del numero di correzione D

Il numero di correzione D può essere cambiato nel funzionamento di correzione. Un'eventuale modifica del raggio di un utensile è efficace già all'inizio del blocco che contiene il nuovo numero D. La modifica risulta completa solo a fine blocco. La modifica ha quindi un'azione graduale in tutto il blocco, anche nell'interpolazione circolare.

Interruzione della correzione con M2

Se il funzionamento di correzione è interrotto con M2 (fine programma) senza scrivere l'istruzione G40, l'ultimo blocco termina con le coordinate in posizione normale (ortogonale alla tangente sul punto finale) del vettore di correzione. Non viene eseguito **alcun** movimento di compensazione. Il programma termina con l'utensile in questa posizione.

Casi critici di lavorazione

Durante la programmazione si deve fare particolare attenzione ai casi in cui la lunghezza del profilo negli angoli interni è inferiore al raggio dell'utensile e, se essa è inferiore al diametro, nel caso di due angoli interni uno di seguito all'altro.

Evitare che si verifichino questi casi!

Controllare anche su più blocchi che il profilo non contenga "colli di bottiglia".

Se si esegue un test/funzionamento di prova, utilizzare il raggio utensile più grande tra quelli disponibili.

Profili con angoli acuti

Se sul profilo, con punto di intersezione G451 attivo, sono presenti spigoli esterni molto appuntiti ($\leq 10°$), il controllo commuta automaticamente sul cerchio di raccordo. Questo evita lunghe corse a vuoto.

8.6.7 Esempio di correzione raggio utensile

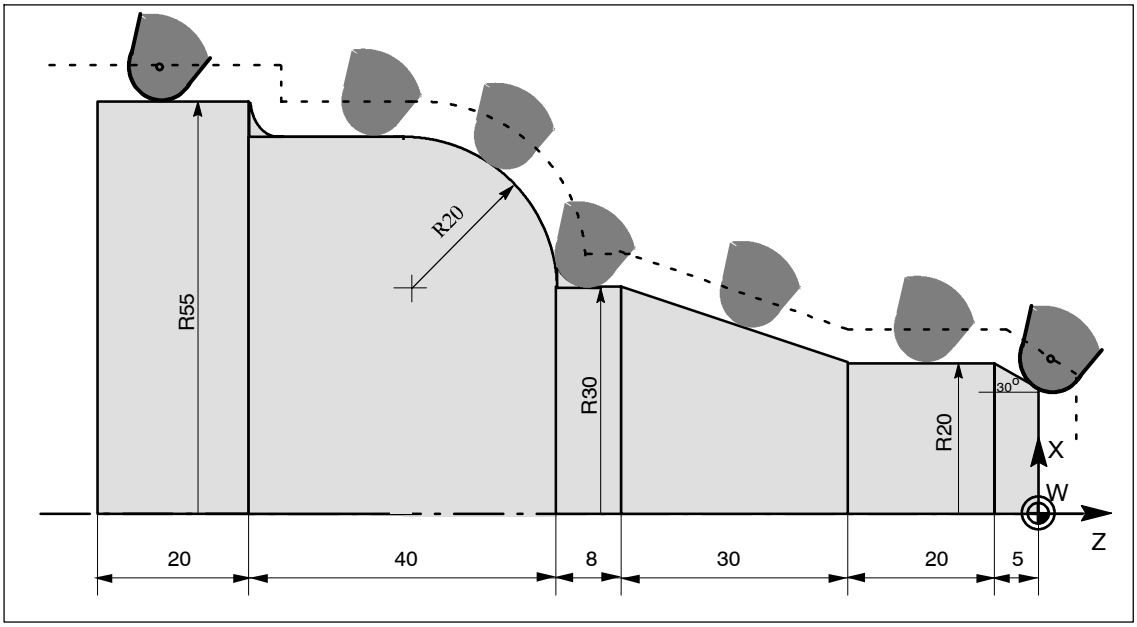


Fig. 8-47 Esempio di correzione raggio utensile, raggio del tagliente rappresentato in modo ingrandito

Esempio di programmazione

```
N1  ;taglio del profilo
N2 T1                              ;utensile 1 con correzione D1
N10 DIAMON F... S... M...          ;impostazione quota raggio, valori tecnologici
N15 G54 G0 G90 X100 Z15
N20 X0 Z6
N30 G1 G42 G451 X0 Z0              ;inizio funzionamento di correzione
N40 G91 X20 CHF=(5* 1.1223)        ;inserimento smusso, 30 gradi
N50 Z-25
N60 X10 Z-30
N70 Z-8
N80 G3 X20 Z-20 CR=20
N90 G1 Z-20
N95 X5
N100 Z-25
N110 G40 G0 G90 X100               ;fine funzionamento di correzione
N120 M2
```

8.6.8 Utilizzo di utensili di fresatura

Funzione

Con le funzioni di trasformazione cinematica TRANSMIT e TRACYL è possibile utilizzare utensili di fresatura sui torni (vedere il capitolo 8.14).
Le correzioni raggio utensile per gli utensili di fresatura si comportano in modo diverso rispetto a quelle per gli utensili di tornitura.

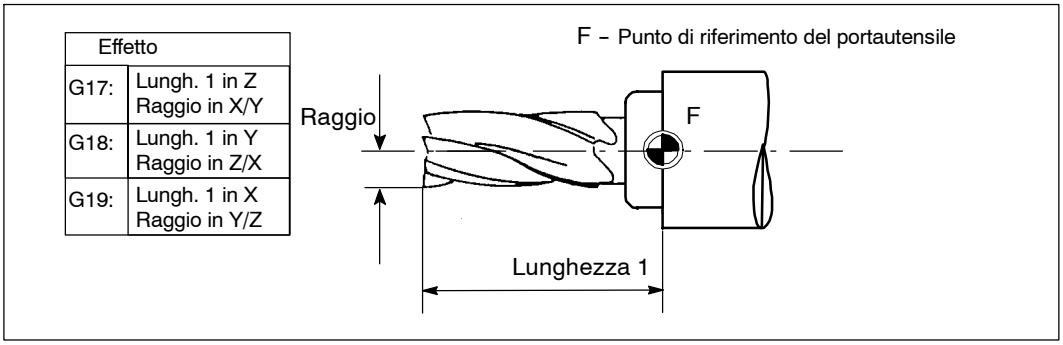

Effetto
G17: Lungh. 1 in Z Raggio in X/Y
G18: Lungh. 1 in Y Raggio in Z/X
G19: Lungh. 1 in X Raggio in Y/Z
F – Punto di riferimento del portautensile
Raggio
F
Lunghezza 1

Fig. 8-48 Effetto delle correzioni con utensili tipo frese

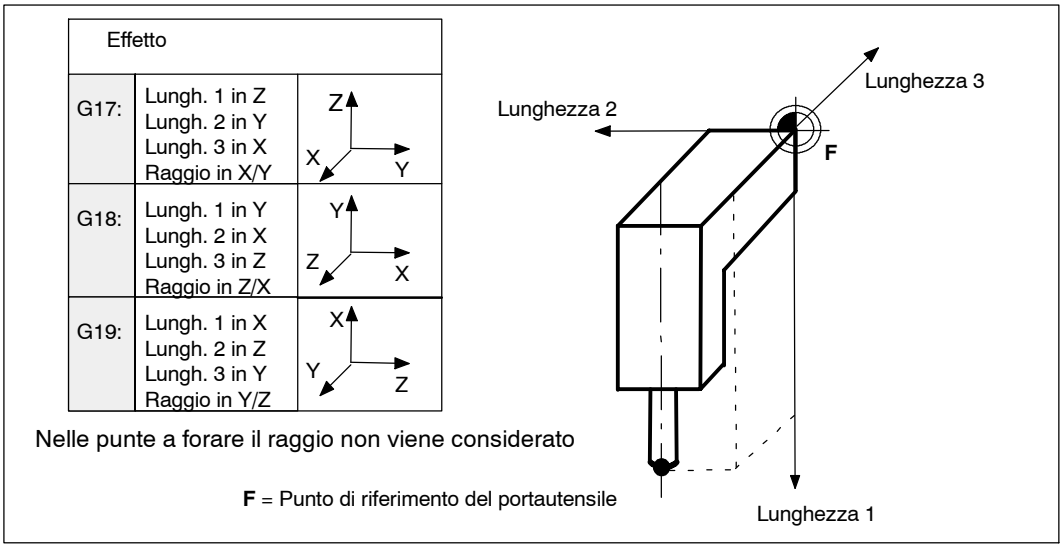

Effetto
G17: Lungh. 1 in Z Lungh. 2 in Y Lungh. 3 in X Raggio in X/Y
G18: Lungh. 1 in Y Lungh. 2 in X Lungh. 3 in Z Raggio in Z/X
G19: Lungh. 1 in X Lungh. 2 in Z Lungh. 3 in Y Raggio in Y/Z
Nelle punte a forare il raggio non viene considerato
F = Punto di riferimento del portautensile
Lunghezza 2
Lunghezza 3
F
Lunghezza 1

Fig. 8-49 Effetto delle correzioni della lunghezza utensile tridimensionale (caso speciale)

Correzione raggio fresa G41, G42

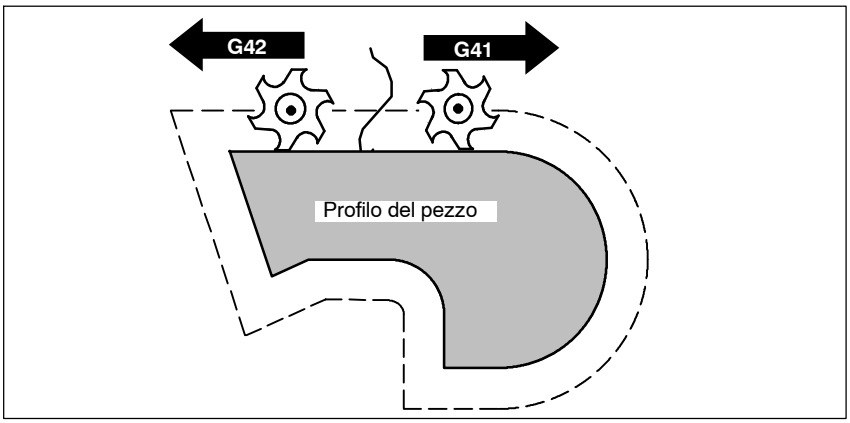


Fig. 8-50 Correzione raggio fresa a destra/sinistra del profilo

Inizio della correzione

L'utensile si muove su una retta verso il profilo e si posiziona perpendicolarmente alla tangente della traiettoria sul punto iniziale del profilo.
Selezionare il punto di partenza in modo da evitare qualsiasi rischio di collisione!

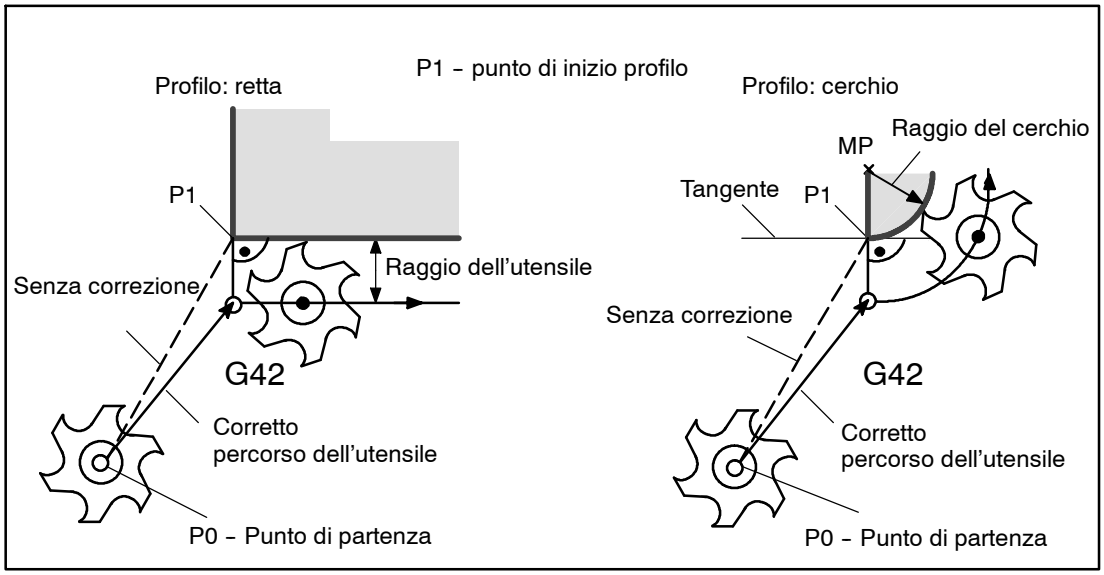


Fig. 8-51 Inizio della correzione raggio fresa, p. es. con G42

Informazione

A parte questo la correzione raggio fresa si comporta come la correzione raggio per gli utensili di tornitura (vedere i capitoli da 8.6.4 a 8.6.6).
Per informazioni dettagliate consultare

Bibliografia: "Uso e programmazione – fresatura" SINUMERIK 802D

8.6.9 Correzione utensile - trattamenti speciali

Nei SINUMERIK 802D sl plus e 802D sl pro sono disponibili le seguenti gestioni speciali per la correzione utensile.

Influsso dei dati di setting

Con l'utilizzo dei seguenti dati di setting l'operatore/il programmatore può influenzare il calcolo della **correzione lunghezza** degli utensili utilizzati:

- SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST
  (Assegnazione dei componenti della lunghezza utensile agli assi geometrici)
- SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE
  (Assegnazione dei componenti della lunghezza utensile indipendentemente dal tipo di utensile)

Nota: i dati di setting modificati sono efficaci con la prossima selezione di taglienti.

Esempi

Con SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE =2
viene calcolato un utensile di fresatura utilizzato nella correzione della lunghezza come un utensile di tornitura:

- G17: Lunghezza 1 sull'asse Y, lunghezza 2 sull'asse X
- G18: Lunghezza 1 sull'asse X, lunghezza 2 sull'asse Z
- G19: Lunghezza 1 sull'asse Z, lunghezza 2 sull'asse Y

Con SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST =18
avviene l'assegnazione della lunghezza in tutti i piani G17 ... G19 come per G18:

- Lunghezza 1 sull'asse X, lunghezza 2 sull'asse Z

Dati di setting nel programma

Oltre all'impostazione di dati di setting tramite operatore, questi dati possono essere scritti anche nel programma.

Esempio:
```
N10 $MC_TOOL_LENGTH_TYPE=2
N20 $MC_TOOL_LENGTH_CONST=18
```

Informazione

Informazioni dettagliate sulla correzione utensile - trattamenti speciali sono riportate in

Bibliografia: Descrizione delle funzioni, capitolo "Correzione utensile - gestioni speciali"

8.7 Funzioni supplementari M

Funzionalità

Con le funzioni supplementari M si possono attivare sulla macchina funzioni quali ad es. ”refrigerante ON/OFF” e altre ancora.

Una parte ridotta di funzioni M viene utilizzata dal costruttore del controllo numerico per funzionalità ben definite. La parte restante è a disposizione del costruttore della macchina.

Nota:
un sommario delle funzioni M supplementari riservate e utilizzate dal controllo numerico è riportato nel capitolo 8.1.6 ”Sommario delle istruzioni”.

Programmazione

```
M...          ; max. 5 funzioni M in un blocco
```

Effetto

Effetto in blocchi con movimenti assi:
se le funzioni **M0, M1, M2** si trovano in un blocco che contiene movimenti di assi, queste diventano attive dopo i movimenti **degli assi.**

Le funzioni **M3, M4, M5** sono trasmesse **prima dei movimenti degli assi** al controllore programmabile interno (PLC). I movimenti degli assi iniziano solo dopo che il mandrino comandato è stato attivato con M3, M4. Con M5 tuttavia non si attende l’arresto del mandrino. I movimenti degli assi iniziano già prima dell’arresto del mandrino (impostazione standard).

Per le restanti funzioni M la trasmissione al PLC avviene **con** i movimenti degli assi.

Se si desidera programmare una funzione M prima o dopo un movimento degli assi, inserire un blocco a sé stante con questa funzione M. **Notare che**: questo blocco interrompe un funzionamento continuo G64 e genera un arresto preciso!

Esempio di programmazione

```
N10 S...
N20 X... M3                ;funzione M nel blocco con movimento asse
                            il mandrino accelera prima del movimento dell’asse X
N180 M78 M67 M10 M12 M37   ;max. 5 funzioni M nel blocco
```

Nota

Oltre alle funzioni M e H, al PLC (controllore programmabile) si possono trasmettere anche funzioni T, D e S. Complessivamente un blocco può contenere max. 10 di queste funzioni.

Informazione

Nei SINUMERIK 802D sl plus e 802D sl pro sono possibili 2 mandrini. In questo modo è possibile una programmazione avanzata con le funzioni M – solo per il mandrino:

M1=3, M1=4, M1=5, M1=40, ... ; M3, M4, M5, M40, ... per mandrino 1
M2=3, M2=4, M2=5, M2=40, ... ; M3, M4, M5, M40, ... per mandrino 2

8.8 Funzione H

Funzionalità

Le funzioni H consentono di trasferire dati a virgola mobile (tipo di dati REAL –come i parametri di calcolo, vedere il capitolo ”Parametri di calcolo R”) dal programma al PLC.
Il significato dei valori per una determinata funzione H viene definito dal costruttore della macchina.

Programmazione

```
H0=...  ...  H9999=...                ; max. 3 funzioni M per blocco
```

Esempio di programmazione

```
N10   H1=1.987  H2=978.123  H3=4  ; 3 funzioni H nel blocco
N20 G0 X71.3 H99=-8978.234         ; con movimenti assi nel blocco
N30 H5                             ; corrisponde a: H0=5.0
```

Nota

Oltre alle funzioni M e H, al PLC (controllore programmabile) si possono trasmettere anche funzioni T, D e S. Complessivamente un blocco NC può contenere max. 10 di queste funzioni.

8.9 Parametri di calcolo R, LUD e variabili PLC

8.9.1 Parametri di calcolo R

Funzionalità

Se si vuole utilizzare un programma NC anche con valori diversi da quelli definiti o se si devono calcolare valori, si utilizzano i parametri di calcolo. I valori necessari possono essere calcolati o impostati dal controllo numerico nel corso del programma.
Un'altra possibilità consiste nell'impostare i valori per i parametri di calcolo tramite operatore.
Se i parametri di calcolo sono occupati con valori, è possibile assegnare loro nel programma altri indirizzi NC che devono essere flessibili nel valore.

Programmazione

R0=... fino a R299=...	; assegnare i valori ai parametri di calcolo
R[R0]=...	; programmazione indiretta: Assegnare un valore al parametro di calcolo R il cui numero si trova ad es. in R0
X=R0	; assegnare parametri di calcolo agli indirizzi NC, ad es. dell'asse X

Assegnazione valore

Ai parametri di calcolo possono essere assegnati valori compresi nel seguente campo:

$\pm$(0.000 0001 ... 9999 9999)
(8 cifre decimali e segni algebrici e punto decimale).

Con i numeri interi si può tralasciare la virgola mobile. Il segno algebrico positivo può essere sempre omesso.

Esempio:
R0=3.5678 R1=-37.3 R2=2 R3=-7 R4=-45678.123

Con il **modo di scrittura esponenziale** si può assegnare un campo di valori più esteso:

$\pm$ (10^{-300} ... 10^{+300}).

Il valore dell'esponente viene scritto dopo i caratteri **EX**; numero max. complessivo di caratteri: 10 (inclusi segno algebrico e punto decimale)
Campo di valori di EX: -300 ... +300

Esempio:

R0=-0.1EX-5	;significato: R0 = -0,000 001
R1=1.874EX8	;significato: R1 = 187 400 000

Nota: in un blocco possono avvenire più assegnazioni, anche in forma di espressioni di calcolo.

Assegnazione ad altri indirizzi

La flessibilità di un programma NC è data dal fatto che questi parametri di calcolo o espressioni con parametri di calcolo possono essere assegnati ad altri indirizzi NC. A tutti gli indirizzi si possono assegnare valori, espressioni matematiche o parametri di calcolo; **eccezione: indirizzo N, G e L**.

Nell'assegnazione, dopo il carattere dell'indirizzo occorre scrivere il carattere "=". È possibile un'assegnazione con segno negativo.

Se si effettuano assegnazioni ad indirizzi di assi (istruzioni di posizionamento), è necessario un blocco a sé stante.

Esempio:

```
N10 G0 X=R2          ;assegnazione all'asse X
```

Operazioni/funzioni di calcolo

Quando si utilizzano operatori o funzioni di calcolo, occorre rispettare il tipo di scrittura matematico consueto. Le priorità dell'elaborazione vengono impostate tramite parentesi tonde. Altrimenti hanno comunque la priorità le operazioni di moltiplicazione e divisione rispetto a quelle di somma o sottrazione.
Per le funzioni trigonometriche vale l'indicazione in gradi.
Funzioni di calcolo consentite: vedere il capitolo "Sommario delle istruzioni".

Esempio di programma: calcolo con parametri R

```
N10 R1= R1+1                    ;il nuovo R1 si ricava dal precedente R1 più 1
N20 R1=R2+R3   R4=R5-R6   R7=R8* R9   R10=R11/R12
N30 R13=SIN(25.3)               ;da R13 deriva il seno di 25,3 gradi
N40 R14=R1*R2+R3                ;moltiplicazione e divisione prima di somma e sottrazione
R14=(R1*R2)+R3
N50 R14=R3+R2*R1                ;risultato come blocco N40
N60 R15=SQRT(R1*R1+R2*R2)       ; significato: R15 = √(R1^2 + R2^2)
N70 R1= -R1                     ; il nuovo R1 è il negativo del precedente R1
```

Esempio di programma: assegnare i parametri R agli assi

```
N10 G1 G91 X=R1 Z=R2 F300   ; blocchi a sé stanti (blocchi di movimento)
N20 Z=R3
N30 X= -R4
N40 Z= SIN(25.3)-R5         ; con operazioni di calcolo
...
```

Esempio di programma: programmazione indiretta

```
N10 R1=5                    ; assegnare a R1 direttamente il valore 5 (intero)
...
N100 R[R1]=27.123           ; assegnare indirettamente il valore 27,123 a R5
```

8.9.2 Dati utente locali (LUD)

Funzionalità

In un programma l'utente/programmatore può definire proprie variabili per diversi tipi di dati (LUD = Local User Data). Queste variabili sono disponibili solo nel programma nel quale sono state definite. La definizione avviene subito all'inizio del programma e può essere abbinata all'assegnazione di un valore. In caso contrario il valore iniziale è 0.
Il nome di una variabile può essere definito direttamente dal programmatore. Per la definizione del nome esistono le seguenti regole:

- max. 32 caratteri di lunghezza
- i primi due caratteri devono essere lettere, poi lettere, caratteri di sottolineatura o cifre
- non si può utilizzare un nome che è già stato usato nel controllo numerico (indirizzi NC, password, nomi di programmi, sottoprogrammi ecc.)

Programmazione/tipi di dati

```
DEF BOOL  varname1      ; tipo bool, valori: TRUE (=1), FALSE (=0)
DEF CHAR  varname2      ; tipo Char, 1 carattere in codice ASCII: ”a”, ”b”, ...
                        ; valore numerico del codice: 0 ... 255
DEF INT  varname3       ; tipo integer, valori interi, campo valori 32 bit:
                        ; –2 147 483 648 ... +2 147 483 648 (decimale)
DEF REAL  varname4      ; tipo Real, numero naturale (come parametri di calcolo R),
                        ; campo di valori: ±(0.000 0001 ... 9999 9999)
                        ; (8 cifre decimali e segni algebrici e punto decimale) oppure
                        ; modo di scrittura esponenziale: ± (10-300  ... 10+300)
DEF STRING[lunghezza_stringa]  varname41
; tipo STRING,  [lunghezza_stringa]: nr. max. di caratteri
```

Per ogni tipo di dati è necessaria una riga di programma. Tuttavia in una riga si possono definire diverse variabili dello stesso tipo.
Esempio:

```
DEF INT PVAR1, PVAR2, PVAR3=12, PVAR4      ; 4 variabili del tipo INT
```

Esempio di tipo STRING con assegnazione:

```
DEF STRING[12]  PVAR=”Hallo”   ; definizione della variabile PVAR con lunghezza max.
                               caratteri 12 e assegnazione della sequenza di caratteri
                               Hallo
```

Campi

Oltre a singole variabili si possono definire campi mono e bidimensionali di variabili di questo tipo di dati:

```
DEF INT PVAR5[n]       ; campo monodimensionale del tipo INT, n: numero intero
DEF INT PVAR6[n,m]     ; campo bidimensionale del tipo INT, n, m: numero intero
```

Esempio:

```
DEF INT PVAR7[3]       ; campo con 3 elementi del tipo INT
```

Nel programma i singoli elementi di un campo possono essere raggiunti con l'indice di campo e sono gestiti come singole variabili. L'indice di campo va da 0 a un piccolo numero di elementi.

Esempio:
N10 PVAR7[2]=24 ; il terzo elemento del campo (con l'indice 2) ha il valore 24.

Assegnazione del valore per campo con istruzione SET:
N20 PVAR5[2]=SET(1,2,3) ; a partire dal 3º elemento del campo vengono assegnati valori diversi.

Assegnazione del valore per campo con istruzione REP:
N20 PVAR7[4]=REP(2) ; dall'elemento di campo [4], a tutti gli elementi viene assegnato lo stesso valore, qui 2.

8.9.3 Lettura e scrittura di variabili PLC

Funzionalità

Per consentire un rapido scambio di dati tra NC e PLC, nell'interfaccia utente PLC esiste un campo dati speciale con una lunghezza di 512 byte. In questo campo i dati PLC si riferiscono al tipo di dati e all'offset di posizione. Nel programma NC queste variabili PLC definite possono essere lette o scritte.
Per questo esistono speciali variabili di sistema:

$A_DBB[n] ; byte di dati (valore 8 bit)
$A_DBW[n] ; parola dati (valore 16 bit)
$A_DBD[n] ; parola dati doppia (valore 32 bit)
$A_DBR[n] ; dati REAL (valore 32 bit)
n in questo caso indica l'offset di posizione (inizio campo dati a inizio variabile) in byte

Esempio:
R1=$A_DBR[5] ; lettura di un valore REAL, offset 5 (inizia nel byte 5 del campo)

Note

- La lettura di variabili genera uno stop di preelaborazione (STOPRE interno).
- In un blocco si possono scrivere contemporaneamente max. 3 variabili.

8.10 Salti nel programma

8.10.1 Destinazione dei salti nel programma

Funzionalità

Nei salti di programma un'**etichetta** o un **numero di blocco** servono per identificare blocchi come destinazione di salti nei programmi. Con i salti di programma si possono attivare diramazioni nell'esecuzione del programma.

Le etichette sono liberamente definibili, tuttavia possono comprendere da un minimo di 2 a un massimo di 8 lettere o cifre e i **primi due caratteri** devono essere **lettere** o caratteri di sottolineatura.

Nel blocco definito come destinazione di salto le etichette terminano con il carattere di **due punti**. Le etichette si trovano sempre a inizio blocco. Se è indicato anche un numero di blocco, l'etichetta si trova **dopo il numero di blocco**.

Le etichette nell'ambito di un programma devono essere univoche.

Esempio di programmazione

```
N10 LABEL1: G1 X20          ; LABEL1 è un'etichetta, destinazione di salto
...
TR789: G0 X10 Z20           ; TR789 è un'etichetta, destinazione di salto
                              – nessun numero di blocco presente
N100 ...                    ; il numero di blocco può essere la destinazione di salto
...
```

8.10.2 Salti incondizionati nel programma

Funzionalità

I programmi NC elaborano i blocchi nella sequenza in cui sono stati scritti.

La sequenza di elaborazione può essere modificata inserendo salti nel programma.

La destinazione di salto può essere un blocco contrassegnato con un'**etichetta** o con un **numero di blocco.** Questo blocco deve trovarsi all'interno del programma.

L'istruzione di salto incondizionato richiede un blocco specifico.

Programmazione

GOTOF *Label* ; salto in avanti (in direzione dell'ultimo blocco del programma)
GOTOB *Label* ;salto indietro (in direzione del primo blocco del programma)

Label ;sequenza di caratteri selezionata per la Label (label di salto) oppure il numero di blocco

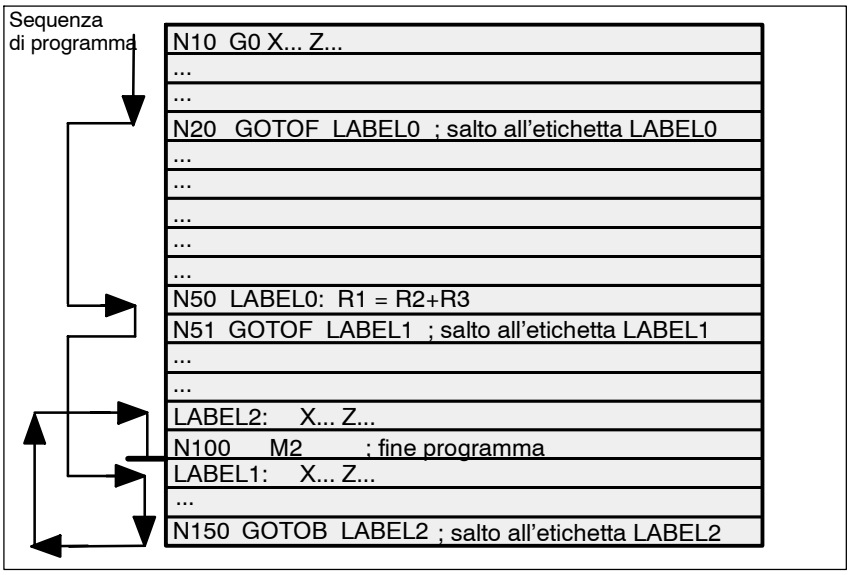


Fig. 8-52 Esempio di salti incondizionati

8.10.3 Salti programma condizionati

Funzionalità

Dopo **l'istruzione IF** si definiscono **le condizioni di salto**. Se la condizione per il salto è soddisfatta (**valore diverso da zero**), avviene il salto.
La destinazione del salto può essere un blocco con **etichetta** o con un **numero di blocco**. Questo blocco deve trovarsi all'interno del programma.

Le istruzioni di salto condizionato richiedono un blocco a sé stante. In un blocco possono essere presenti diverse istruzioni di salto condizionato.

Se si utilizzano salti di programma condizionati, si può ridurre sensibilmente il programma.

Programmazione

IF *condizione* GOTOB *Label* ;salto in avanti
IF *condizione* GOTOB *Label* ;salto indietro

GOTOF ;direzione del salto in avanti (in direzione dell'ultimo blocco del programma)
GOTOB ;direzione del salto indietro (in direzione del primo blocco del programma)
Label ;sequenza di caratteri selezionata per l'etichetta (label di salto) oppure il numero di blocco
IF ;introduzione della condizione di salto
Condizione ;parametro di calcolo, espressione di calcolo per la formulazione della condizione

Operazioni di confronto

Operatori	Significato
= =	uguale
< >	diverso
>	maggiore
<	minore
> =	maggiore o uguale
< =	minore o uguale

Le operazioni di confronto supportano la formulazione di una condizione di salto. Si possono confrontare anche le espressioni matematiche.

Il risultato delle operazioni di confronto può essere ”soddisfatto” oppure ”non soddisfatto”. ”Non soddisfatto” corrisponde al valore 0.

Esempio di programmazione per operatori di confronto

```
R1>1                    ;R1 maggiore di 1
1 < R1                  ;1 minore di R1
R1<R2+R3                ;R1 minore di R2 più R3
R6>=SIN(R7*R7)          ;R6 maggiore o uguale a SIN (R7)2
```

Esempio di programmazione

```
N10 IF R1 GOTOF  LABEL1        ; se R1 non è uguale a 0, salta al blocco con LABEL1
...
N90 LABEL1: ...
N100 IF R1>1 GOTOF  LABEL2     ; se R1 è maggiore di 1, salta al blocco con LABEL2
...
N150 LABEL2: ...
...
N800 LABEL3: ...
...
N1000 IF R45==R7+1 GOTOB  LABEL3     ; se R45 è uguale a R7 più 1, salta al
                                       blocco con LABEL3
...
più salti condizionati nel blocco:
N10 MA1: ...
...
N20 IF R1==1 GOTOB  MA1  IF R1==2 GOTOF  MA2 ...
...
N50 MA2: ...
```

Nota: il programma salta alla prima condizione soddisfatta.

8.10.4 Esempio di programma per i salti

Compito

Raggiungimento di punti su un arco di cerchio:

Dati conosciuti: Angolo iniziale:	30°	in R1	
Raggio del cerchio:		32 mm	in R2
Distanza delle posizioni:	10°	in R3	
Numero di punti:	11	in R4	
Posizione del centro del cerchio in Z:		50 mm	in R5
Posizione del centro del cerchio in X:		20 mm	in R6

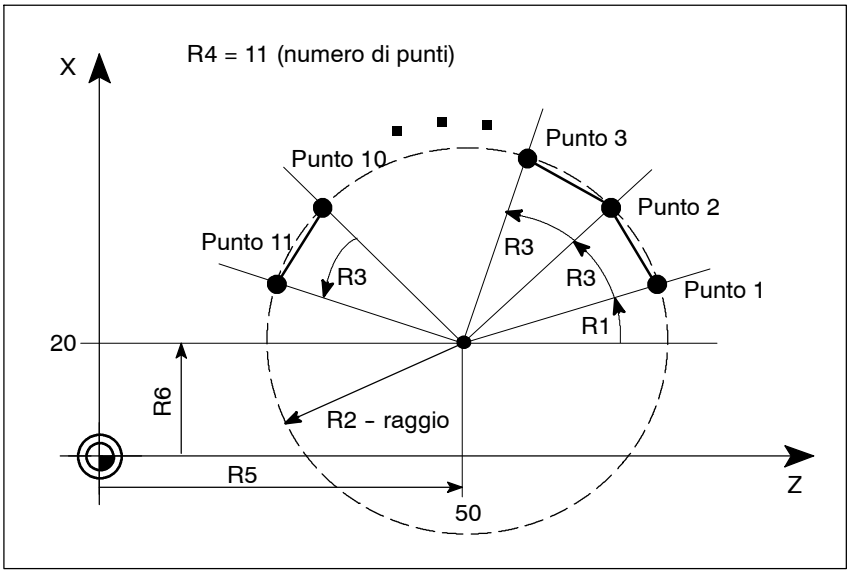


Fig. 8-53 Accostamento lineare dei punti su un arco di cerchio

Esempio di programmazione

```
N10 R1=30  R2=32  R3=10  R4=11  R5=50  R6=20  ; assegnazione dei valori di partenza
N20 MA1: G0 Z=R2*COS (R1)+R5  X=R2*SIN(R1)+R6
                                  ; calcolo e assegnazione a indirizzi assi
N30  R1=R1+R3  R4= R4-1
N40 IF R4 > 0 GOTOB MA1
N50 M2
```

Spiegazione

Nel blocco N10 le condizioni di partenza sono assegnate ai parametri di calcolo corrispondenti. In N20 avviene il calcolo delle coordinate in X e Z e l'elaborazione.

Nel blocco N30, R1 viene incrementato dell'angolo R3; R4 viene ridotto di 1.
Se R4 > 0, N20 viene elaborato nuovamente, altrimenti N50 con fine programma.

8.11 Tecnica dei sottoprogrammi

8.11.1 Informazioni generali

Utilizzo

In sostanza, tra un programma principale e un sottoprogramma non vi è alcuna differenza.

Nei sottoprogrammi spesso si memorizzano sequenze di lavorazione ripetitive ad es. determinate forme di profilo. Il sottoprogramma viene richiamato nel programma principale nei punti necessari e quindi viene elaborato.

Il **ciclo di lavorazione** è una forma di sottoprogramma. I cicli di lavorazione contengono sequenze generali di lavorazioni standard (p. es.: filettatura, asportazione del truciolo ecc.) Impostando adeguatamente i parametri di trasferimento previsti il ciclo può essere adattato al caso applicativo concreto.

Struttura

La struttura di un sottoprogramma è identica a quella di un programma principale (vedere il capitolo 8.1.2 ”Struttura del programma”). Anche i sottoprogrammi possiedono, come i programmi principali, una **fine programma M2** nell’ultimo blocco di elaborazione del programma. Ciò permette di ritornare al livello di programma dal quale è avvenuto il richiamo.

Fine programma

Al posto dell’istruzione di fine programma M2, nel sottoprogramma si può utilizzare anche l’istruzione finale **RET**.

RET richiede un blocco a sé stante.

L’istruzione RET può essere utilizzata per non interrompere un funzionamento continuo G64 con il ritorno al programma richiamante. Nel caso di M2, si interrompe G64 e si genera un arresto preciso.

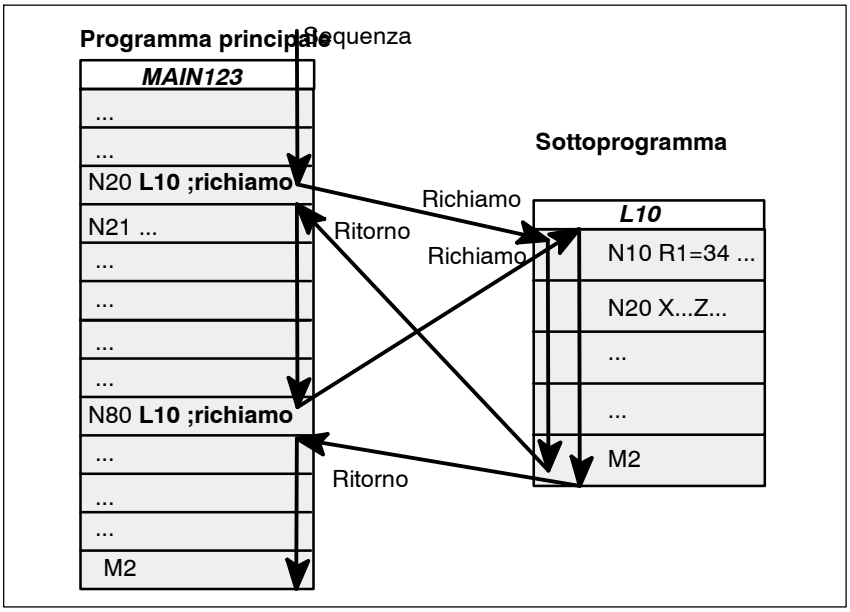


Fig. 8-54 Esempio di elaborazione con il doppio richiamo di un sottoprogramma

Nome del sottoprogramma

Per poter selezionare un determinato sottoprogramma tra molti, ogni programma è dotato di un nome. Il nome può essere scelto liberamente al momento della stesura del programma rispettando alcune regole.

Valgono le stesse regole dei nomi dei programmi principali.

Esempio: **PRESA7**

Nei sottoprogrammi inoltre vi è la possibilità di utilizzare la parola di indirizzo **L...** . Per il valore sono possibili 7 cifre decimali (solo intere).

Attenzione: gli zeri iniziali nell'indirizzo L servono per differenziare i sottoprogrammi.

Esempio: **L128** non è **L0128** o **L00128** !
Si tratta di 3 sottoprogrammi diversi.

Nota: il nome del sottoprogramma **LL6** è riservato per il cambio utensile.

Richiamo sottoprogramma

I sottoprogrammi sono richiamati con il relativo nome in un programma (programma principale o sottoprogramma). Per questo è necessario un proprio blocco.

Esempio:
N10 L785 ; richiamo del sottoprogramma L785
N20 ALBERO7 ; richiamo del sottoprogramma ALBERO7

Ripetizione del programma P...

Se un sottoprogramma deve essere elaborato più volte di seguito, è necessario scrivere nel blocco di richiamo, dopo il nome del sottoprogramma, il numero di ripetizioni sotto l'**indirizzo P**. Si possono impostare max. **9999 ripetizioni** (P1 ... P9999).

Esempio:
N10 L785 P3 ; richiamo del sottoprogramma L785, 3 ripetizioni

Profondità di annidamento

I sottoprogrammi possono essere richiamati dal programma principale e da altri sottoprogrammi. Per questo tipo di richiamo sono disponibili **8 livelli di programma** compreso il livello del programma principale.

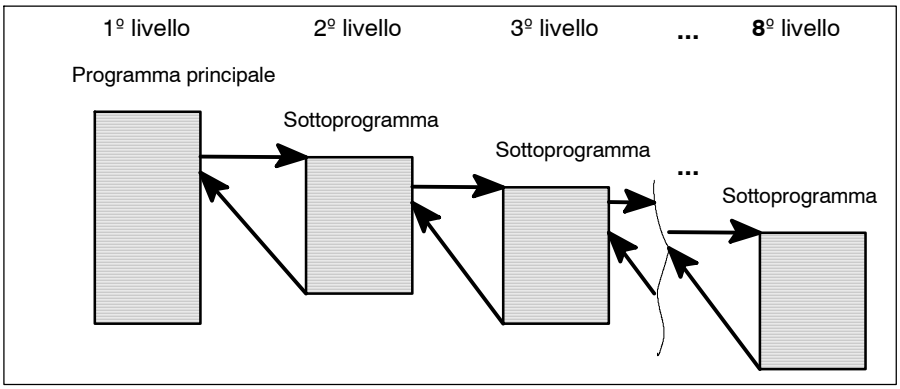


Fig. 8-55 Sequenza con 8 livelli di programma

Informazioni

In un sottoprogramma si possono modificare le funzioni G che hanno un azione modale, ad es. G90 -> G91. Quando si ritorna al programma che ha eseguito il richiamo, controllare che tutte le funzioni che hanno un'azione modale siano impostate in modo corretto come richiesto.

La stessa cosa vale anche per i parametri di calcolo R. Fare attenzione che i parametri di calcolo utilizzati nei livelli di programma superiori non vengano involontariamente modificati nei livelli di programma inferiori.

Quando si lavora con i cicli SIEMENS, questi richiedono fino a 4 livelli di programma.

8.11.2 Richiamo dei cicli di lavorazione

Funzionalità

I cicli sono sottoprogrammi tecnologici che permettono di eseguire una determinata lavorazione in modo standard, p. es. la foratura o la maschiatura. L'adattamento al caso concreto avviene con l'impostazione di parametri/valori direttamente con il richiamo del relativo ciclo.

Esempio di programmazione

```
N10  CYCLE83(110, 90, ...)      ; richiamo del ciclo 83, valori trasferiti direttamente,
                                  blocco a sé stante
...
N40 RTP=100  RFP= 95.5 ...      ; impostazione dei parametri di trasferimento per ciclo 82
N50 CYCLE82(RTP, RFP, ...)      ; richiamo del ciclo 82, blocco a sé stante
```

8.12 Temporizzatore e contapezzi

8.12.1 Temporizzatore per il tempo di esecuzione

Funzionalità

Sono disponibili temporizzatori (Timer) come variabili di sistema ($A...) che possono essere utilizzati per la sorveglianza di processi tecnologici nel programma o solo nella visualizzazione.
Per questi temporizzatori esistono solo accessi in lettura. Sono disponibili temporizzatori che sono sempre attivi. Altri possono essere disattivati con i dati macchina.

Temporizzatori - sempre attivi

- **$AN_SETUP_TIME** - tempo dall'ultimo avvio del controllo numerico con valori predefiniti (in minuti)
  Si azzera automaticamente con "Avviamento del controllo con i valori di default".
- **$AN_POWERON_TIME** - tempo dall'ultimo avvio del controllo numerico (in minuti)
  Si azzera automaticamente ad ogni avviamento del PLC.

Temporizzatori - disattivabili

I seguenti temporizzatori sono attivati tramite i dati macchina (impostazione standard). L'attivazione è in funzione del temporizzatore. Ogni misura attiva del tempo di ciclo si interrompe automaticamente quando si arresta il programma o con override dell'avanzamento pari a zero.
Con i dati macchina è possibile definire il comportamento delle misura di tempo con l'avanzamento per ciclo di prova e il test del programma attivi.

- **$AC_OPERATING_TIME** - tempo di elaborazione totale dei programmi NC nel modo operativo Automatico (in secondi)
  Nel modo operativo Automatico si sommano i tempi di esecuzione di tutti i programmi tra NC-Start e fine programma/Reset. Il temporizzatore viene azzerato ad ogni avviamento del controllo numerico.
- **$AC_CYCLE_TIME** - tempo di ciclo di un programma NC (in secondi)
  Nel programma NC selezionato si misura il tempo di ciclo tra NC-Start e la fine del programma/reset. Con l'avvio di un nuovo programma NC il temporizzatore viene azzerato.
- **$AC_CUTTING_TIME** - tempo di utilizzo utensile (in secondi)
  Si misura il tempo di esecuzione degli assi di interpolazione senza rapido attivo in tutti i programmi NC tra NC-Start e fine programma/reset con utensile attivo (impostazione predefinita).
  La misura viene interrotta se è attivo il tempo di sosta.
  Il temporizzatore viene azzerato automaticamente con un "avviamento del controllo con valori di default".

Esempio di programmazione

```
N10 IF $AC_CUTTING_TIME>=R10 GOTOF WZZEIT  ;tempo di utilizzo utensile, valore limite?
...
N80 WZZEIT:
N90 MSG(”Tempo di utilizzo utensile: valore limite raggiunto”)
N100 M0
```

Visualizzazione

Il contenuto della variabile di sistema attiva viene visualizzato sullo schermo nel settore operativo ”OFFSET/PARAM”>”Dati setting”>”Tempi/contatore”:

Tempo totale	= $AC_OPERATING_TIME
Tempo programma	= $AC_CYCLE_TIME
Tempo avanzamento	= $AC_CUTTING_TIME
Tempo da avvio a freddo	= $AN_SETUP_TIME
Tempo da avvio a caldo	= $AN_POWERON_TIME

Il ”Tempo programma” è inoltre visualizzato nel modo operativo AUTOMATICO nel settore ”Posizione” nella riga riservata alle istruzioni.

8.12.2 Contapezzi

Funzionalità

Con la funzione ”contapezzi” sono disponibili contatori utilizzabili ad esempio per il conteggio dei pezzi.
Questi contatori esistono come variabili di sistema con accesso in lettura/scrittura dal programma o da operatore (fare attenzione al livello di protezione in scrittura!).
Con i dati macchina si può agire sull’attivazione dei contatori, sull’istante di azzeramento e sull’algoritmo di conteggio.

Contatori

- **$AC_REQUIRED_PARTS** – numero di pezzi necessari (valore di riferimento pezzi)
  In questo contatore si può definire il numero di pezzi al cui raggiungimento viene azzerato il numero attuale di pezzi $AC_ACTUAL_PARTS.
  Con i dati macchina si può attivare la generazione dell’allarme di visualizzazione 21800 ”Numero di pezzi richiesto raggiunto”.
- **$AC_TOTAL_PARTS** – numero dei pezzi complessivamente prodotti (valore attuale totale)
  Il contatore registra il numero di pezzi prodotti dall’avvio.
  Il contatore è automaticamente azzerato all’avviamento del controllo numerico.
- **$AC_ACTUAL_PARTS** – numero di pezzi attuali (valore attuale)
  In questo contatore si registra il numero di tutti i pezzi prodotti dallo start. Al raggiungimento del quantitativo di pezzi richiesto ($AC_REQUIRED_PARTS, valore maggiore di zero) il contatore viene automaticamente azzerato.

- **$AC_SPECIAL_PARTS** – numero dei pezzi definito dall'utente
  Questo contatore permette all'utente di eseguire un conteggio dei pezzi definito in base a criteri personali. Può essere definita l'emissione di un allarme in caso di identità con $AC_REQUIRED_PARTS (valore di riferimento pezzi). L'azzeramento di questo contatore deve essere effettuato dall'utente stesso.

Esempio di programmazione

```
N10 IF $AC_TOTAL_PARTS==R15 GOTOF SIST        ;numero di pezzi raggiunto?
...
N80 SIST:
N90 MSG("È stato raggiunto il numero di pezzi impostato")
N100 M0
```

Visualizzazione

Il contenuto della variabile di sistema attiva viene visualizzato sullo schermo nel settore operativo
"OFFSET/PARAM">"Dati setting">"Tempi/contatore visibile:
Pezzi totale = $AC_TOTAL_PARTS
Pezzi richiesti = $AC_REQUIRED_PARTS
Part count = $AC_ACTUAL_PARTS
$AC_SPECIAL_PARTS non disponibile in visualizzazione

"Numero pezzi" è inoltre visualizzato nel modo operativo AUTOMATICO nel settore "Posizione" nella riga riservata alle istruzioni.

8.13 Istruzioni per la sorveglianza utensili

8.13.1 Sommario sulla sorveglianza utensili

Questa funzione è disponibile con i SINUMERIK 802D sl plus e 802D sl pro.

Funzionalità

La sorveglianza utensile viene attivata tramite i dati macchina.
Sono possibili i seguenti tipi di sorveglianza del tagliente attivo dell'utensile attivo:

- sorveglianza della **vita utensile**
- sorveglianza del **numero pezzi**

Per un utensile (UT) le sopraccitate sorveglianze si possono abilitare contemporaneamente.

Il comando/l'impostazione dati della sorveglianza utensili avviene di preferenza a cura dell'operatore. Si possono programmare anche funzioni.

Contatore di sorveglianza

Per ogni tipo di sorveglianza è previsto un relativo contatore. I contatori di sorveglianza contano all'indietro da un valore impostato > 0 a zero. Se un contatore di sorveglianza raggiunge il valore <= 0, si considera raggiunto il valore limite. Si attiva una corrispondente segnalazione di allarme.

Variabili di sistema per il tipo e lo stato della sorveglianza

- **$TC_TP8[t]** ; stato dell'utensile con il numero t:
  Bit 0 =1: l'utensile è **attivo**
  =0: l'utensile non è attivo
  Bit 1 =1: l'utensile è **abilitato**
  =0: non abilitato
  Bit 2 =1: l'utensile è **bloccato**
  =0: non bloccato
  Bit 3 : riservato
  Bit 4 =1: **Soglia di preallarme raggiunta**
  =0: non raggiunta
- **$TC_TP9[t]** ; tipo di funzione di sorveglianza per l'utensile con il numero t:
  = 0: nessuna sorveglianza
  = 1: Tempo (di vita) utensile sorvegliato
  = 2: Pezzi utensile sorvegliato

Queste variabili di sistema si possono leggere/scrivere nel programma NC.

Variabili di sistema per i dati di sorveglianza degli utensili

Tabella 8-2 Dati di sorveglianza degli utensili

Identificatore	Descrizione	Tipo di dati	Preimpostazione
$TC_MOP1[t,d]	Soglia di preallarme vita utensile in minuti	REAL	0.0
$TC_MOP2[t,d]	Tempo di utilizzo residuo in minuti	REAL	0.0
$TC_MOP3[t,d]	Soglia di preallarme numero pezzi	INT	0
$TC_MOP4[t,d]	Pezzi residui	INT	0

...	...		
$TC_MOP11[t,d]	Vita nominale utensile	REAL	0.0
$TC_MOP13[t,d]	Pezzi nominali	INT	0

t per numero utensile T, d per numero D

Variabili di sistema per l'utensile attivo

Nel programma NC con le variabili di sistema si può leggere:

- $P_TOOLNO ; numero dell'utensile attivo T
- $P_TOOL ; numero D attivo dell'utensile attivo

8.13.2 Sorveglianza del tempo di vita utensile

La sorveglianza del tempo di vita è prevista per il tagliente dell'utensile che si sta utilizzando (tagliente attivo D dell'utensile attivo T).
Non appena gli assi di lavoro si muovono (G1, G2. G3, ... ma non con G0), il tempo di utilizzo residuo ($TC_MOP2[t,d]) di questo tagliente è aggiornato. Se durante una lavorazione il tempo di vita residua del tagliente scende sotto il valore di "soglia di preallarme del tempo di utilizzo" ($TC_MOP1[t,d]), avviene una segnalazione al PLC attraverso un segnale d'interfaccia.
Se la vita utensile residua <= 0, viene emesso un allarme e viene impostato un ulteriore segnale di interfaccia. L'utensile assume quindi lo stato di "bloccato" e non può più essere nuovamente programmato fino a quando questo stato permane. L'operatore deve intervenire cambiando l'utensile o facendo in modo di disporre nuovamente di un utensile idoneo alla lavorazione.

Variabile di sistema $A_MONIFACT

La variabile di sistema **$A_MONIFACT** (tipo di dati REAL) consente di definire la velocità dell'orologio per la sorveglianza (più lenta o più veloce). Questo fattore può essere impostato prima di utilizzare l'utensile, ad es. per controllare l'usura diversa dell'utensile in base al materiale utilizzato per il pezzo.

Dopo l'avviamento del controllo, dopo un reset/fine programma il fattore $A_MONIFACT presenta il valore 1.0. È attivo il tempo reale.
Esempi di calcolo:
$A_MONIFACT=1 1 minuto di tempo reale = 1 minuto di vita utensile che si decrementa
$A_MONIFACT=0.1 1 minuto di tempo reale = 0,1 minuto di vita utensile che si decrementa
$A_MONIFACT=5 1 minuto di tempo reale = 5 minuti di vita utensile che si decrementano

Attualizzazione del valore di riferimento con RESETMON( )

La funzione RESETMON (state, t, d, mon) imposta il valore istantaneo sul valore di riferimento:

- per tutti o solo per uno specifico tagliente di un determinato utensile
- per tutti o solo per un determinato tipo di sorveglianza.

Parametro di trasferimento:
INT state Stato di esecuzione del comando:
= 0 Esecuzione riuscita
= –1 Il tagliente con il numero D indicato d non esiste.
= –2 L'utensile con il numero T indicato t non esiste.
= –3 L'utensile indicato t non ha una funzione di sorveglianza definita.
= –4 la funzione di sorveglianza non è attiva, l'istruzione cioè non viene eseguita.

INT t numero T interno:
= 0 per tutti gli utensili
<> 0 per questo utensile (t < 0 : formazione del valore |t|)

INT d *opzionale:* numero D dell'utensile con il numero t:
> 0 per questo numero D
senza d / = 0 tutti i taglienti dell'utensile t

INT mon opzionale: parametro codificato a bit per il tipo di sorveglianza (valori analoghi $TC_TP9):
= 1: Vita utensile
= 2: Numero di pezzi
senza mon opp. = 0: **Tutti** i valori reali delle sorveglianze attive per l'utensile t vengono impostati ai valori di riferimento.

Note:

- RESETMON( ) non è attivo con "Test del programma" attivo.
- La variabile per il messaggio di conferma di stato **state** deve essere definita all'inizio del programma con l'istruzione DEF: DEF INT state
  Per la variabile si può definire anche un altro nome (al posto di state, ma con max. 15 caratteri con due lettere iniziali). La variabile è disponibile solo nel programma nel quale è stata definita.
  Lo stesso vale per la variabile del tipo di sorveglianza **mon.** Se per questo fosse necessario formulare una definizione, questa può essere espressa direttamente come numero (1 o 2).

8.13.3 Sorveglianza del numero di pezzi

La sorveglianza del numero di pezzi riguarda il tagliente attivo dell'utensile abilitato.
La sorveglianza del numero di pezzi comprende tutti i taglienti dell'utensile utilizzati per la esecuzione di un pezzo. Se il numero di pezzi cambia a causa di nuove impostazioni, i dati di sorveglianza di tutti i taglienti che sono stati abilitati a partire dall'ultimo conteggio dei pezzi sono aggiornati.

Aggiornamento del numero di pezzi tramite operatore o SETPIECE( )

L'aggiornamento del numero di pezzi può avvenire tramite operatore (via HMI) o nel programma NC tramite l'istruzione SETPIECE( ).

Con la funzione **SETPIECE** il programmatore può aggiornare i dati di sorveglianza del numero di pezzi degli utensili coinvolti nella lavorazione.
Programmando SETPIECE(n) viene ricercata la memoria Setpiece interna. Se per un tagliente di un utensile è settata questa ”memoria”, il numero di pezzi (pezzi residui –$TC_MOP4) del relativo tagliente viene decrementato del valore impostato e la rispettiva ”memoria” (memoria Setpiece) viene cancellata.

SETPIECE(n, s) ;
n: = 0... 32000 Numero di pezzi prodotti dopo l’ultima esecuzione della funzione SETPIECE. Lo stato del contatore per il numero di pezzi residui ($TC_MOP4[t,d]) diminuisce di questo valore.
s : = 1 oppure 2 mandrino 1 oppure 2 (portautensile), necessario solo se è presente il secondo mandrino

Esempio di programmazione

```
N10 G0 X100
N20 ...
N30 T1                ; cambio utensile con comando T
N50 D1
...                   ; lavorazione con T1, D1
N90 SETPIECE(2)       ; $TC_MOP4[1,1 ] (T1,D1) viene decrementato di 2
N100 T2
N110 D2
...                   ; lavorazione con T2, D2
N200 SETPIECE(1)      ; $TC_MOP4[2,2 ] (T2,D2) viene decrementato di 1
...
N300 M2
```

Note:

- L’istruzione SETPIECE( ) non è efficace nella ricerca blocco.
- La scrittura diretta di $TC_MOP4[t,d] è consigliabile solo nei casi meno complicati. Essa richiede un blocco successivo con l’istruzione STOPRE.

Aggiornamento del valore di riferimento

L’aggiornamento del valore di riferimento, l’impostazione del contatore pezzi residui ($TC_MOP4[t,d]) al numero di pezzi di riferimento ($TC_MOP13[t,d]) avviene tramite operatore (HMI). Tuttavia, come già descritto per la sorveglianza del tempo di utilizzo, può avvenire anche con la funzione RESETMON (state, t, d, mon).

Esempio:

```
DEF INT state                    ; all’inizio del programma definire la variabile
                                   per la conferma di stato
...
N100 RESETMON(state,12,1,2)      ; aggiornamento del valore di riferimento del
                                   contapezzi per T12, D1, valore di riferimento 2
...
```

Esempio di programmazione

```
DEF INT state                ; definire la variabile per la conferma di stato di RESETMON()
;
G0 X...                                    ; eseguire lo svincolo
T7                                         ; nuovo utensile, eventualmente caricare M6
$TC_MOP3[$P_TOOLNO,$P_TOOL]=100   ; soglia di preallarme 100 pezzi
$TC_MOP4[$P_TOOLNO,$P_TOOL]=700   ; numero pezzi residuo
$TC_MOP13[$P_TOOLNO,$P_TOOL]=700 ; riferimento del numero di pezzi
; attivazione dopo l'impostazione:
$TC_TP9[$P_TOOLNO,$P_TOOL]=2       ; attivazione sorveglianza numero pezzi,
                                           utensile attivo
STOPRE
ANF:
BEARBEIT                                   ; sottoprogramma per lavorazione pezzo
SETPIECE(1)                                ; aggiornamento contatore
M0                                         ; prossimo pezzo, proseguire con NC-Start
IF ($TC_MOP4[$P_TOOLNO,$P_TOOL]]>1) GOTOB ANF
MSG("Utensile T7 consumato - prego sostituire")
M0                                         ; dopo il cambio utensile proseguire con NC-Start
RESETMON(state,7,1,2)                      ; aggiornamento valore di riferimento contatore
                                           pezzi
IF (state<>0) GOTOF ALARM
GOTOB ANF
ALARM: ; visualizzare l'errore:
MSG("Errore RESETMON: " <<state)
M0
M2
```

8.14 Lavorazioni di fresatura sul tornio

8.14.1 Lavorazione di fresatura della superficie frontale – TRANSMIT

Questa funzione è disponibile con i SINUMERIK 802D sl plus e 802D sl pro.

Funzionalità

- La funzione di trasformazione cinematica TRANSMIT consente una lavorazione di fresatura/foratura sul lato frontale su pezzi in rotazione bloccati sul tornio.
- Per la programmazione di queste lavorazioni può essere utilizzato un sistema di coordinate cartesiano.
- Il controllo numerico trasforma i movimenti programmati del sistema di coordinate cartesiano nei movimenti degli assi macchina reali. Il mandrino funge qui da asse macchina rotante.
- La funzione TRANSMIT deve essere progettata con speciali dati macchina. Una traslazione del centro dell'utensile relativo all'asse di rotazione è ammessa e viene parimenti progettata tramite i dati macchina.
- Oltre alla correzione della lunghezza utensile può essere elaborata anche la correzione raggio utensile (G41, G42).
- La guida della velocità tiene conto delle limitazioni definite per i movimenti rotatori.

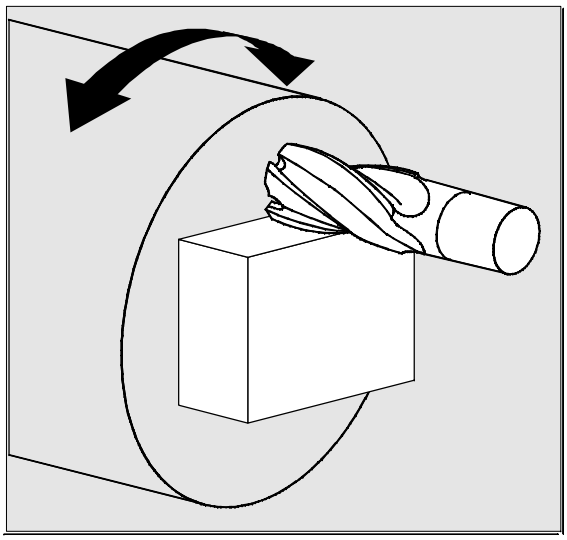


Fig. 8-56 Lavorazione di fresatura sulla superficie frontale

Programmazione

```
TRANSMIT        ; attivare TRANSMIT (blocco a sé stante)
TRAFOOF         ; disinserire (blocco a sé stante)
```

Con TRAFOOF si disattiva qualsiasi funzione di trasformazione attiva.

Esempio di programmazione

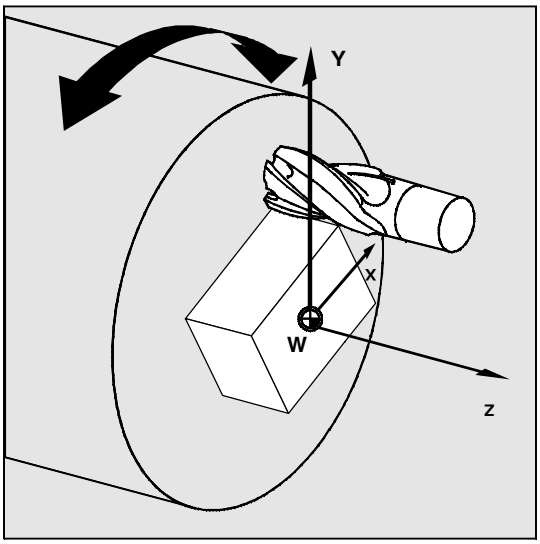


Fig. 8-57 Sistema di coordinate cartesiane X,Y, Z nella programmazione di TRANSMIT con origine sull'asse di rotazione

```
; fresare un quadro, centrato esternamente e ruotato
N10 T1 F400 G94 G54              ; utensile di fresatura, avanzamento, tipo di avanzamento
N20 G0 X50 Z60 SPOS=0            ; accostare la posizione iniziale
N25 SETMS(2)                     ; il mandrino master è ora il mandrino di fresatura
N30 TRANSMIT                     ; attivare la funzione TRANSMIT
N35 G55 G17                      ; spostamento origine, attivare il piano X/Y
N40 ROT RPL=-45                  ; rotazione programmabile nel piano X/Y
N50 ATRANS X-2 Y3                ; traslazione programmabile
N55 S600 M3                      ; attivare il mandrino di fresatura
N60 G1 X12 Y-10 G41              ; attivare la correzione raggio utensile
N65 Z-5                          ; posizionare la fresa
N70 X-10
N80 Y10
N90 X10
N100 Y-12
N110 G0 Z40                      ; sollevare la fresa
N120 X15 Y-15 G40                ; disinserire la correzione raggio utensile
N130 TRANS                       ; disinserire lo spostamento e la rotazione programmabile
N140 M5                          ; disinserire il mandrino di fresatura
N150 TRAFOOF                     ; disinserire TRANSMIT
N160 SETMS                       ; il mandrino master è ora nuovamente il mandrino principale
N170 G54 G18 G0 X50 Z60 SPOS=0   ; accostare la posizione iniziale
N200 M2
```

Informazioni

Come polo viene identificato l'asse di rotazione con X0/Y0. Una lavorazione del pezzo nelle vicinanze del polo non è raccomandabile perché sono necessarie sensibili riduzioni nell'avanzamento per non sovraccaricare l'asse rotante. Evitare la selezione di TRANSMIT nel caso in cui il pezzo sia posizionato esattamente nel polo. Evitare un passaggio attraverso il polo X0/Y0 con il centro dell'utensile.

Bibliografia: Descrizione delle funzioni, capitolo "Trasformazioni cinematiche"

8.14.2 Lavorazioni di fresatura sulla superficie esterna - TRACYL

Questa funzione è disponibile con i SINUMERIK 802D sl plus e 802D sl pro.

Funzionalità

- La funzione di trasformazione cinematica TRACYL si utilizza per la fresatura della superficie esterna di pezzi cilindrici e permette la lavorazione di cave disposte in vari modo.
- La disposizione delle cave si programma sulla superficie di **sviluppo** del cilindro che si sviluppa su un determinato diametro dello stesso.

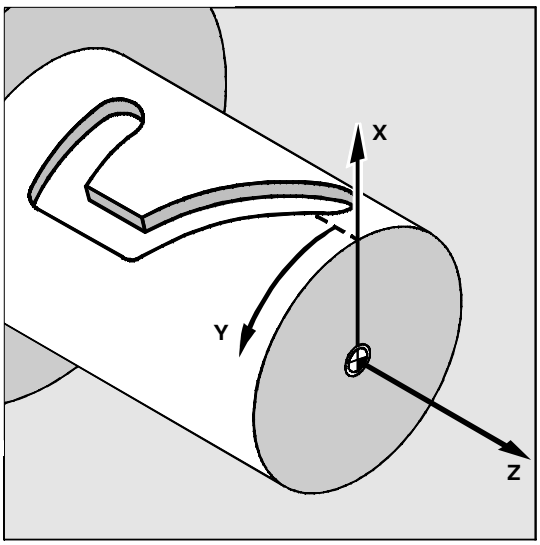


Fig. 8-58 Sistema di coordinate cartesiane X,Y, Z nella programmazione di TRACYL

- Il controllo trasforma i movimenti programmati del sistema di coordinate cartesiane X, Y, Z in movimenti reali degli assi macchina. Il mandrino funge qui da asse macchina rotante.
- La funzione TRACYL deve essere progettata con speciali dati macchina. Qui si definisce anche in quale posizione dell'asse rotante giace il valore Y=0.
- Se la macchina dispone di un asse macchina reale Y (YM), si può progettare una variante
  ampliata di TRACYL. Questa funzione consente la realizzazione di cave con correzioni sulle pareti: le pareti e la base della cava sono perpendicolari tra di loro anche se il diametro della fresa è inferiore alla larghezza della cava. La lavorazione può essere eseguita con una fresa perfettamente adatta.

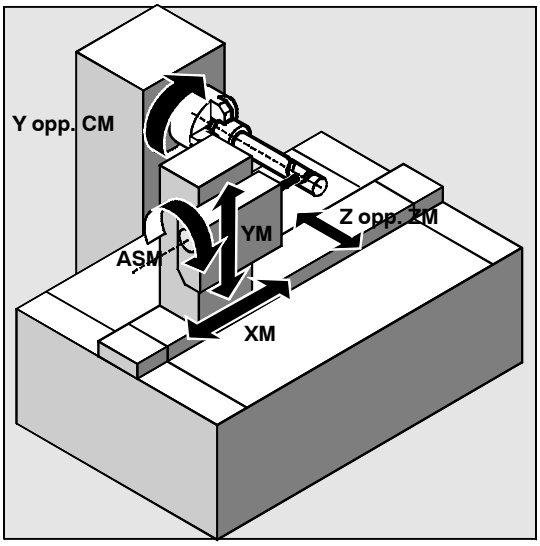


Fig. 8-59 Cinematica di macchina speciale con aggiuntivo asse Y (YM) di macchina

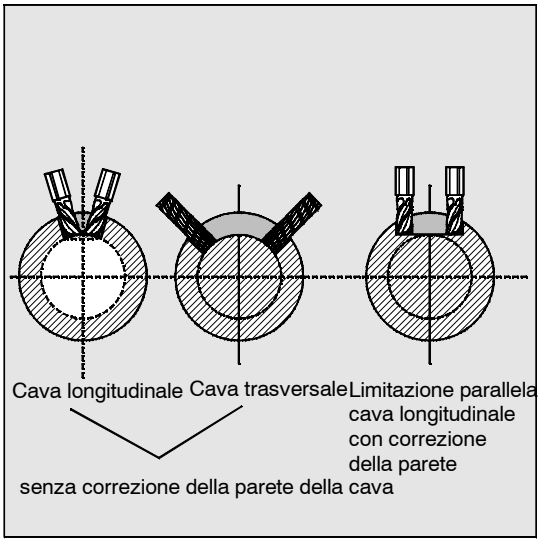


Fig. 8-60 Diverse cave in sezione

Programmazione

TRACYL(d) ; attivare TRACYL (blocco specifico)
TRAFOOF ; disinserire (blocco specifico)
d – diametro di lavorazione del cilindro in mm

Con TRAFOOF si disattiva qualsiasi funzione di trasformazione attiva.

Indirizzo OFFN

Distanza tra parete della cava e percorso programmato
Normalmente si programma la linea mediana della cava. OFFN definisce la (metà) larghezza della cava con correzione del raggio della fresa abilitata (G41, G42).
Programmazione: OFFN=... ; distanza in mm

Nota:
Impostare OFFN = 0 dopo l'esecuzione della cava. OFFN si utilizza anche senza TRACYL per la programmazione del sovrametallo in abbinamento a G41, G42.

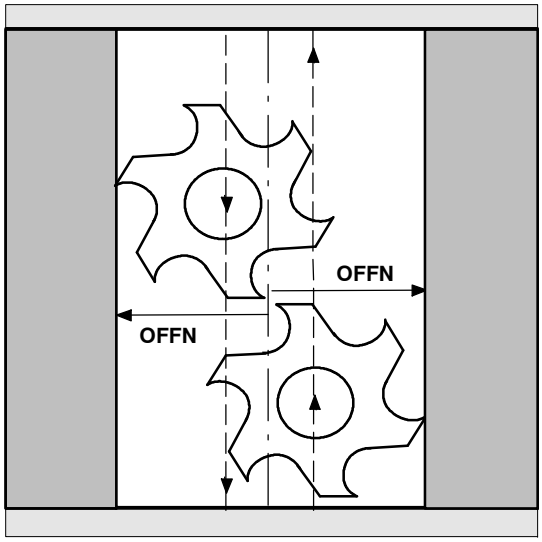


Fig. 8-61 Utilizzo di OFFN per la larghezza della cava

Indicazioni per la programmazione

Per realizzare la fresatura di cave con la funzione TRACYL, nel partprogram si programma la linea mediana della cava indicando le coordinate e tramite OFFN la (metà) larghezza della cava.
OFFN diventa attivo solo se è stata selezionata la correzione raggio utensile. Successivamente, per evitare danneggiamenti della parete della cava opposta, OFFN deve essere >= raggio dell'utensile.
Un partprogram per la fresatura di una cava è normalmente composto dai seguenti passi:

1. Selezione dell'utensile
2. Attivazione di TRACYL
3. Selezione dello spostamento origine adatto
4. Posizionamento
5. Programmazione di OFFN
6. Selezione della correzione raggio utensile
7. Blocco di accostamento (esecuzione della correzione raggio utensile e raggiungimento della cava)
8. Programmazione della cava attraverso la linea mediana della stessa
9. Deselezione della correzione raggio utensile
10. Blocco di svincolo (disattivazione della correzione raggio utensile e svincolo dalla cava)
11. Posizionamento
12. Cancellazione di OFFN
13. TRAFOOF (disattivare TRACYL)
14. Nuova selezione dello spostamento origine di partenza

(vedere anche il seguente esempio di programmazione)

Informazioni

- Cave guida:
  con un diametro utensile che corrisponde esattamente alla larghezza della cava si può realizzare una lavorazione precisa della cava. La correzione raggio utensile qui non si abilita.
  Con TRACYL si possono realizzare anche cave nelle quali il diametro dell'utensile è inferiore alla larghezza della cava. In questo caso è opportuno ricorrere alla correzione raggio utensile (G41, GG42) e a OFFN.
  Per evitare problemi di precisione, il diametro dell'utensile dovrebbe essere solo leggermente inferiore alla larghezza della cava.
- Nel caso di TRACYL con correzione della parete della cava, l'asse utilizzato per la correzione (YM) dovrebbe trovarsi sull'asse rotante. In questo modo la cava viene realizzata assialmente rispetto alla linea mediana programmata della cava.
- Selezione della correzione raggio utensile:
  La correzione del raggio utensile agisce sulla linea mediana programmata della cava. In questo modo si realizza la parete della cava. Per permettere all'utensile di muoversi a sinistra della parete della cava (a destra rispetto alla linea mediana) si programma G42. Parimenti per il movimento a destra della parete della cava (a sinistra rispetto alla linea mediana) si programma G41.
  In alternativa allo scambio tra G41<->G42 si può programmare in OFFN la larghezza della cava con segno negativo.
- Siccome OFFN viene incluso anche senza TRACYL con correzione raggio utensile attiva, dopo TRAFOOF si dovrebbe settare nuovamente a zero OFFN. OFFN con TRACYL agisce in modo diverso da OFFN senza TRACYL.
- È consentita una variazione di OFFN all'interno del partprogram. In questo modo l'effettiva linea mediana della cava può essere spostata dal centro.

Bibliografia: Descrizione delle funzioni, capitolo "Trasformazioni cinematiche"

Esempio di programmazione

Lavorazione di una cava a forma di gancio

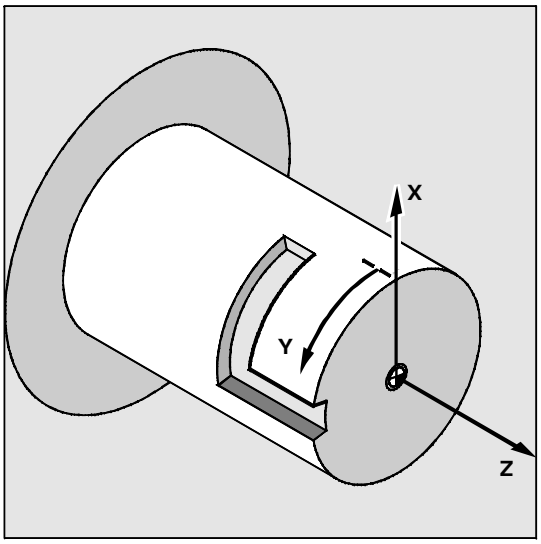


Fig. 8-62 Esempio di lavorazione di una cava

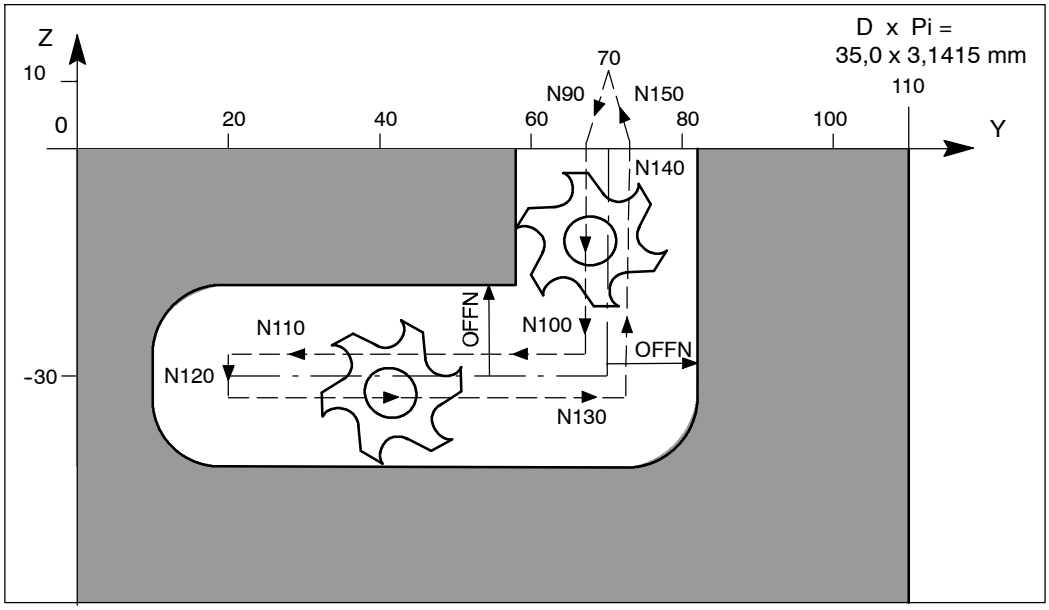


Fig. 8-63 Programmazione della cava, valori sulla base della cava

```
; diametro di lavorazione del cilindro alla base della cava: 35,0 mm
; larghezza totale desiderata della cava: 24,8 mm, la fresa utilizzata ha un raggio di: 10,123 mm
N10 T1 F400 G94 G54          ; utensile di fresatura, avanzamento, tipo di avanzamento, correzione spostamento origine
N30 G0 X25 Z50 SPOS=200      ; accostare la posizione iniziale
N35 SETMS(2)                 ; il mandrino master è ora il mandrino di fresatura
N40 TRACYL (35.0)            ; attivare TRACYL, diametro di lavorazione 35,0 mm
N50 G55 G19                  ; correzione spostamento origine, selezione piani: piano Y/Z
N60 S800 M3                  ; attivare il mandrino di fresatura
N70 G0 Y70 Z10               ; posizione iniziale Y/Z
N80 G1 X17.5                 ; portare la fresa sulla base della cava
N70 OFFN=12.4                ; distanza dalla parete della cava 12,4 mm rispetto alla linea centrale della cava
N90 G1 Y70 Z1 G42            ; inserire la correzione raggio utensile, accostare alla parete della cava
N100 Z-30                    ; sezione della cava parallela all'asse del cilindro
N110 Y20                     ; sezione della cava parallela al perimetro
N120  G42 G1 Y20  Z-30       ; eseguire nuovamente la correzione raggio utensile, accostare l'altra parete della cava,
                             ; distanza della parete della cava ancora di 12,4 mm rispetto alla linea centrale della cava
N130 Y70 F600                ; sezione della cava parallela al perimetro
N140 Z1                      ; sezione della cava parallela all'asse del cilindro
N150 Y70 Z10 G40             ; disinserire la correzione raggio utensile
N160 G0 X25                  ; sollevare la fresa
N170 M5  OFFN=0              ; disinserire il mandrino di fresatura, cancellare la distanza della parete della cava
N180 TRAFOOF                 ; disattivare TRANSMIT
N190 SETMS                   ; il mandrino master è ora nuovamente il mandrino principale
N200 G54 G18 G0 X25 Z50 SPOS=200  ; accostare la posizione iniziale
N210 M2
```

Spazio per appunti

Cicli

9

9.1 Panoramica dei cicli

I cicli sono sottoprogrammi tecnologici, con i quali si possono realizzare determinati procedimenti di lavorazione di validità generale come p. es. la maschiatura di un foro. L'adattamento dei cicli al problema concreto avviene tramite parametri di assegnazione.

I cicli qui descritti sono gli stessi cicli forniti per i controlli numerici SINUMERIK 840D/810D.

Cicli di foratura e di tornitura

Con il controllo numerico SINUMERIK 802D sl si possono realizzare i seguenti cicli standard:

- Cicli di foratura

CYCLE81	Foratura, centratura
CYCLE82	Foratura, svasatura
CYCLE83	Foratura profonda
CYCLE84	Maschiatura senza utensile compensato
CYCLE840	Maschiatura con utensile compensato
CYCLE85	Alesatura 1 (mandrinatura 1)
CYCLE86	Alesatrice (mandrinatura 2)
CYCLE87	Foratura con stop 1 (mandrinatura 3)
CYCLE88	Foratura con stop 2 (mandrinatura 4)
CYCLE89	Alesatura 2 (mandrinatura 5)
HOLES1	Serie di fori
HOLES2	Serie di fori

I cicli di alesatura CYCLE85 ... CYCLE89 nel SINUMERIK 840D vengono denominati come Mandrinatura 1 ... Mandrinatura 5 ma sono identici come funzionalità.

- Cicli di tornitura

CYCLE93	Gola
CYCLE94	Gola con scarico (forma E ed F secondo DIN)
CYCLE95	Sgrossatura con sottosquadri
CYCLE96	Scarico per filetto
CYCLE97	Filettatura

CYCLE98 Sequenza di filetti

I cicli sono forniti con il toolbox. Essi si caricano nella memoria dei programmi pezzo tramite l'interfaccia RS232 durante la messa in servizio del controllo numerico.

Sottoprogrammi ausiliari per cicli

Del pacchetto dei cicli fanno parte i sottoprogrammi ausiliari

- cyclest.spf
- steigung.spf e
- meldung.spf

Questi devono essere sempre caricati nel controllo numerico.

9.2 Programmazione dei cicli

Un ciclo standard viene definito come sottoprogramma con nome e lista dei parametri.

Condizioni per il richiamo e per il ritorno

Le funzioni G attive prima del richiamo del ciclo e lo spostamento programmabile restano immutate anche dopo il ciclo.

Definire il piano di lavoro G17 per i cicli di foratura opp. G18 per i cicli di tornitura prima del richiamo del ciclo.

Nei cicli di foratura, la foratura viene eseguita nell'asse ortogonale al piano attuale.

Messaggi durante l'elaborazione di un ciclo

Durante l'esecuzione di alcuni cicli sullo schermo del controllo numerico vengono visualizzate delle segnalazioni con indicazioni sullo stato della lavorazione.

Questi messaggi non interrompono il programma e restano visualizzati fino a quando non appare il successivo messaggio.

I testi e i significati delle segnalazioni sono descritti nei relativi cicli.

Un riassunto di tutte le segnalazioni rilevanti si trova nel capitolo 9.4.

Visualizzazione del blocco durante l'esecuzione di un ciclo

Il richiamo del ciclo resta presente nella visualizzazione del blocco attuale per tutta la durata del ciclo.

Richiamo del ciclo e lista dei parametri

I parametri di assegnazione per i cicli possono essere trasferiti al momento del richiamo del ciclo tramite lista parametri.

Nota

Un richiamo dei cicli richiede sempre un proprio blocco.

Indicazioni fondamentali per l'assegnazione di parametri nei cicli standard

Il manuale di programmazione descrive per ogni ciclo la lista parametri con

- ordine di successione e
- tipo.

L'ordine di successione dei parametri assegnati deve essere assolutamente rispettato.

Ogni parametro di assegnazione per un ciclo ha un determinato tipo di dati. Quando si richiama un ciclo, per i parametri utilizzati si deve rispettare il tipo di dati. Nella lista dei parametri possono essere trasmesse

- parametri R (solo per valori numerici)
- costanti.

Se nella lista parametri si utilizzano parametri R, a questi occorre che siano prima assegnati valori nel programma. I cicli possono essere richiamati

- con una lista parametrica incompleta
  oppure
- omettendo dei parametri.

Se alla fine della lista dei parametri si tralasciano i parametri di trasferimento, la lista dei parametri deve essere terminata in anticipo con ")". Se si devono nel frattempo tralasciare dei parametri, si deve scrivere una virgola "..., ,..." come wildcard.

Non si hanno verifiche di plausibilità per valori dei parametri con un campo di valori limitato, a meno che in un ciclo non sia descritta esplicitamente una reazione ad un errore.

Se la lista parametri, al momento di richiamare il ciclo, contiene un numero di definizioni superiore rispetto ai parametri definiti nel ciclo, viene visualizzato l'allarme NC generico 12340 "Numero parametri eccessivo" e il ciclo non viene eseguito.

Richiamo del ciclo

Le diverse possibilità per scrivere un richiamo del ciclo sono mostrate negli esempi di programmazione dei singoli cicli.

Simulazione di cicli

I programmi con richiami di cicli possono essere testati con la simulazione.

Con la simulazione si possono visualizzare sullo schermo i movimenti del ciclo.

9.3 Supporto grafico per cicli nell'editor dei programmi

Nel controllo numerico l'editor dei programmi offre un supporto alla programmazione per l'inserimento di richiami dei cicli e per l'impostazione di parametri.

Funzione

Il supporto per i cicli è costituito da tre componenti:

1. Selezione cicli
2. Maschere di impostazione per l'assegnazione dei parametri
3. Immagine guida per ogni ciclo.

Sommario dei file necessari

Per il supporto cicli sono necessari i seguenti file:

- sc.com
- cov.com

Nota

Questi file vengono caricati con la messa in servizio del controllo numerico e devono restare sempre caricati.

Utilizzo del supporto cicli

Per inserire un richiamo di ciclo in un programma è necessario procedere come segue:

- Nella barra dei softkey orizzontale si può passare con i softkey disponibili "**Drilling**" e "**Milling**" nella barra di selezione per i singoli cicli.
- La selezione del ciclo avviene con la barra verticale dei softkey fino alla comparsa della corrispondente maschera d'impostazione con la pagina di help.
- I valori si possono impostare direttamente (valori numerici) o indirettamente (parametri R, ad es. R27, o espressioni di parametri R, ad es. R27+10).
  Durante l'impostazione di valori numerici viene verificato se il valore si trova nel campo dei valori ammessi.
- Alcuni parametri che possono accettare solo pochi valori, si selezionano mediante il tasto toggle.
- Nei cicli di foratura vi è anche la possibilità di richiamare un ciclo in modo modale con il softkey verticale "**Modal Call**".
  La deselezione del richiamo modale avviene tramite "**Deselect modal"** nella lista di selezione per i cicli di foratura.
- Confermare con "**OK**" (oppure, in caso di impostazione errata, con "**Abort**").

Riconversione

La riconversione del codice di programma serve ad apportare modifiche ad un programma esistente mediante il supporto per cicli.

l cursore viene posizionato sulla riga da modificare e viene premuto il softkey "**Recompile**".

In questo modo viene riaperta la corrispondente maschera di impostazione da cui è stato generata la sezione di programma e si possono modificare e accettare i valori.

9.4 Cicli di foratura

9.4.1 Informazioni generali

I cicli di foratura sono sequenze di movimento per forare, mandrinare, maschiare ecc. definite secondo le norme DIN 66025.

Il richiamo avviene come sottoprogramma con un nome stabilito ed una lista parametri.

Questi si distinguono nello svolgimento tecnologico e quindi nella loro parametrizzazione.

I cicli di foratura possono avere effetto modale, vale a dire che vengono eseguiti alla fine di ogni blocco contenente istruzioni di movimento (vedere i capitoli 8.1.6 opp. 9.3).

Vi sono 2 tipi di parametri:

- parametri geometrici e
- parametri di lavorazione

I parametri di geometria sono identici per tutti i cicli di foratura. Essi definiscono il piano di riferimento ed il piano di svincolo, la distanza di sicurezza nonché la profondità finale di foratura assoluta o incrementale. I parametri di geometria sono descritti una sola volta nel primo ciclo di foratura CYCLE 82.

I parametri di lavorazione hanno nei singoli cicli significato ed efficacia diversi. Per questo motivo sono descritti separatamente in ogni ciclo.

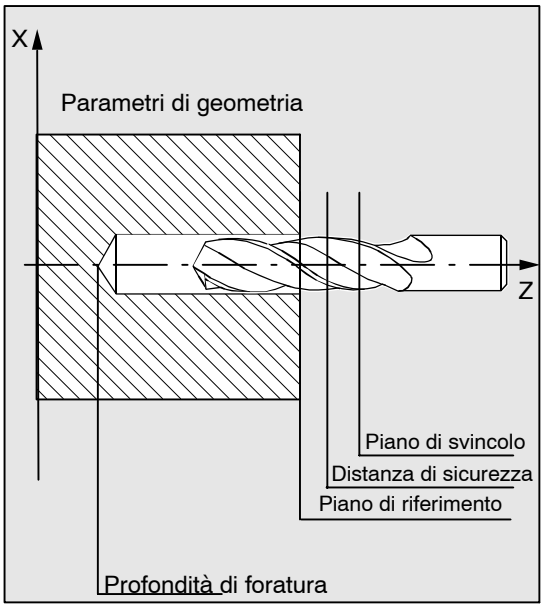


Fig. 9-1

9.4.2 Presupposti

Condizioni per il richiamo e il ritorno

I cicli di foratura sono programmati indipendentemente dai nomi concreti degli assi. La posizione di inizio foratura va raggiunta con il programma sovraordinato, prima del richiamo del ciclo.

I valori adatti per l'avanzamento, la velocità di rotazione mandrino e il verso di rotazione mandrino vanno programmati nel partprogram, quando per questi non sono previsti parametri di assegnazione nel ciclo di foratura.

Le funzioni G attive prima del richiamo del ciclo e l'attuale blocco dati restano valide anche dopo il ciclo stesso.

Definizione del piano

Nei cicli di foratura in genere si presuppone che l'attuale sistema di coordinate del pezzo nel quale deve avvenire la lavorazione sia definito mediante selezione di un piano G17e attivazione di uno spostamento programmabile. L'asse di foratura è sempre l'asse ortogonale al piano attuale di questo sistema di coordinate.

Prima del richiamo deve essere attivata una correzione di lunghezza. Essa ha sempre un effetto ortogonale rispetto al piano selezionato e rimane attiva anche dopo la fine del ciclo.

Nella tornitura l'asse di foratura è pertanto l'asse Z. La foratura avviene sulla superficie frontale del pezzo

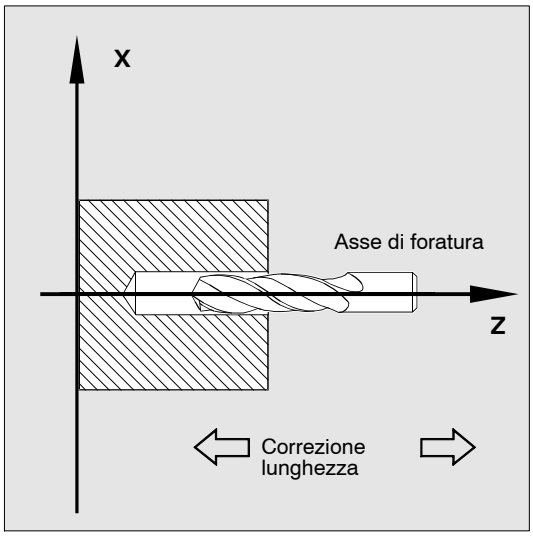


Fig. 9-2

Programmazione del tempo di sosta

I parametri per i tempi di sosta nei cicli di foratura vengono assegnati sempre alla parola F e vanno quindi impostati con valori espressi in secondi. Eventuali divergenze vengono descritte esplicitamente.

Peculiarità relative all'applicazione di cicli di foratura su un tornio

Su torni semplici che non possiedono utensili motorizzati è possibile utilizzare i cicli di foratura solo per la foratura sul lato frontale (con l'asse Z) nel centro di rotazione. I cicli devono quindi essere sempre richiamati nel piano G17.

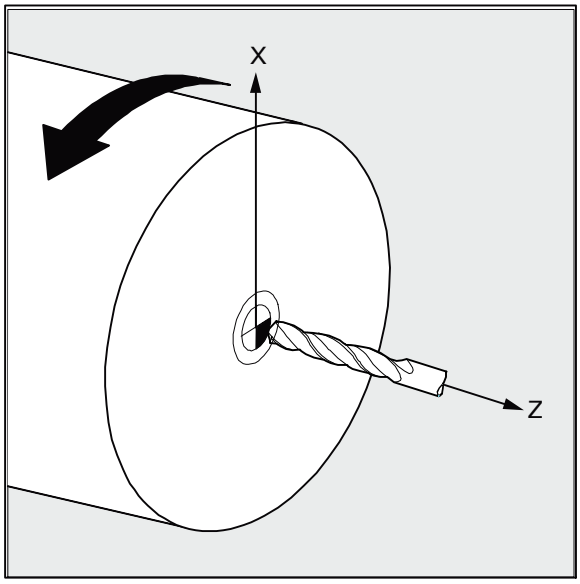


Fig. 9-3 Foratura sul centro di rotazione senza utensile motorizzato

Sui torni con utensili motorizzati la foratura può avvenire anche al di fuori del centro sul lato frontale o sulla superficie esterna, sempre che la struttura della macchina lo consenta.

In caso di foratura al di fuori del centro sul lato frontale occorre tenere conto di quanto segue:

- Il piano di lavoro è G17, per cui l'asse dell'utensile è Z.
- Il mandrino dell'utensile motorizzato deve essere dichiarato mandrino master (comando SETMS).
- La posizione di foratura può essere programmata con X e l'asse C oppure, in caso di TRANSMIT attivo, con X e Y.

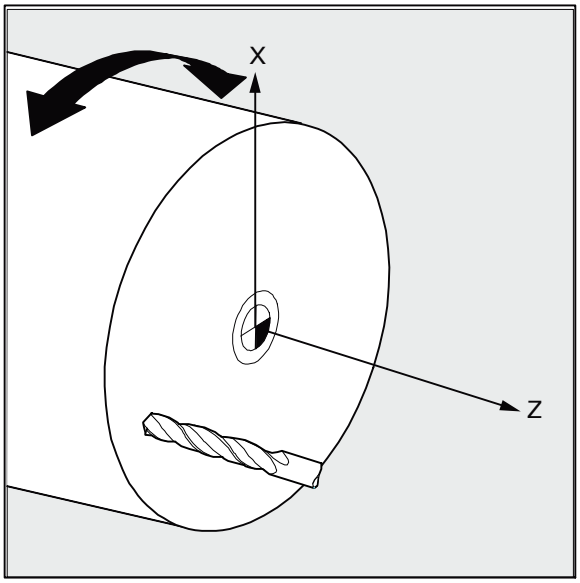


Fig. 9-4 Foratura sul lato frontale con utensile motorizzato

In caso di foratura sulla superficie esterna occorre tenere conto di quanto segue:

- Il piano di lavoro è G19, per cui l'asse dell'utensile è X.
- Il mandrino dell'utensile motorizzato deve essere dichiarato mandrino master (comando SETMS).
- La posizione di foratura può essere programmata con Z e l'asse C oppure, in caso di TRACYL attivo, con X e Z.

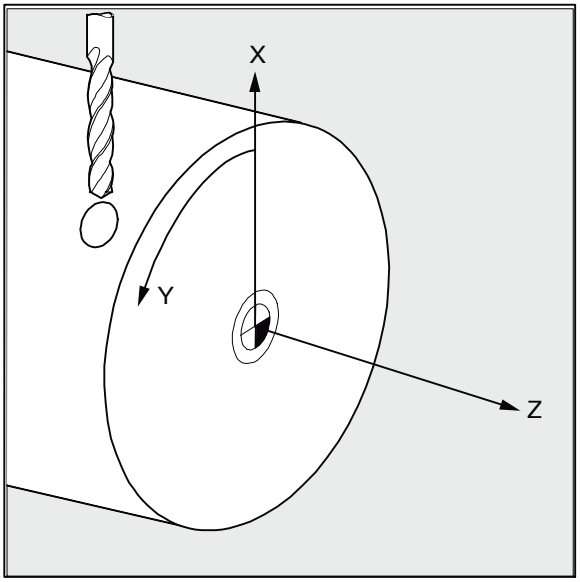


Fig. 9-5 Foratura sulla superficie esterna con utensile motorizzato

9.4.3 Foratura, centratura – CYCLE81

Programmazione

CYCLE81(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

Tabella 9-1 Parametri CYCLE81

RTP	real	Piano di svincolo (assoluto)
RFP	real	Piano di riferimento (assoluto)
SDIS	real	Distanza di sicurezza (da impostare senza segno)
DP	real	Profondità finale di foratura (assoluta)
DPR	real	Profondità finale di foratura rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)

Funzione

L'utensile esegue la foratura con la velocità di rotazione mandrino e la velocità di avanzamento programmate fino alla profondità finale di foratura impostata.

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

la posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza

- spostamento su profondità finale con l'avanzamento G1 programmato nel programma da cui avviene il richiamo
- svincolo con G0 sul piano di svincolo.

Spiegazione dei parametri

RFP e RTP (piano di riferimento e piano di svincolo)

Normalmente il piano di riferimento (RFP) e il piano di svincolo (RTP) hanno valori diversi. Nel ciclo si parte dal presupposto che il piano di svincolo si trovi a monte del piano di riferimento. La distanza del piano di svincolo rispetto alla profondità finale di foratura è quindi maggiore della distanza del piano di riferimento rispetto a questa profondità finale.

SDIS (distanza di sicurezza)

La distanza di sicurezza (SDIS) ha effetto rispetto al piano di riferimento, che viene spostato in avanti nella misura della distanza di sicurezza.
La direzione nella quale la distanza di sicurezza ha effetto, è determinata automaticamente dal ciclo.

DP e DPR (profondità finale di foratura)

La profondità finale di foratura può essere predefinita in modo assoluto (DP) oppure relativo (DPR) rispetto al piano di riferimento.

Se si definisce in modo relativo il ciclo calcola automaticamente la profondità che risulta dalla posizione del piano di riferimento e di quello di svincolo.

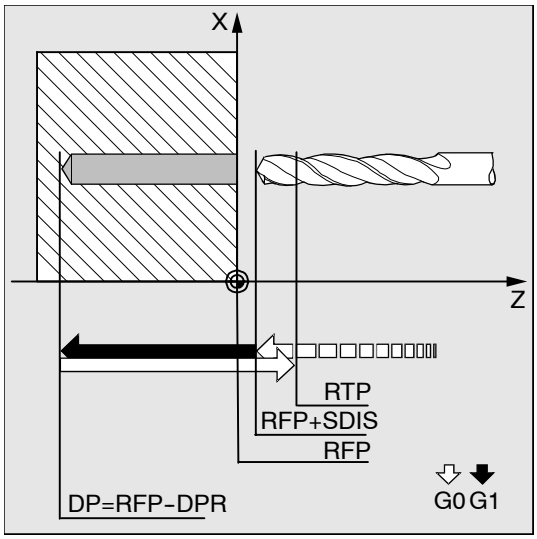


Fig. 9-6

Nota

Se viene impostato un valore sia per DP che per DPR, la profonditAn finale di foratura viene dedotta da DPR. Se questa è diversa dalla profondità assoluta programmata tramite DP, viene emessa la segnalazione ”Profondità: valore corrispondente per la profondità relativa di foratura” nella riga di dialogo.

Con valori identici per il piano di riferimento e di svincolo non è ammesso un valore incrementale di profondità. Compare il il messaggio d’errore 61101 ”Definizione errata del piano di riferimento” e il ciclo non viene eseguito. Questo messaggio di errore compare anche quando il piano di svincolo si trova a valle del piano di riferimento, la sua distanza rispetto alla profondità finale quindi è minore.

Esempio di programma: Foratura_centratura

Con questo programma viene eseguita una foratura sul lato frontale nel centro di rotazione mediante utilizzo del ciclo di foratura CYCLE81. L'asse di foratura è sempre l'asse Z.

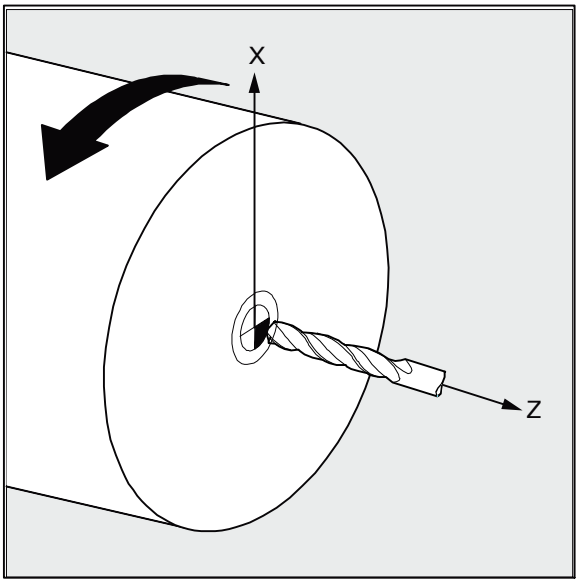


Fig. 9-7

N10 G0 G17 G90 F200 S300 M3	Definizione dei valori tecnologici
N20 T3 D1	**Caricamento dell'utensile**
N30 M6	
N40 Z10	Raggiungimento del piano di svincolo
N50 X0	Raggiungimento della posizione di foratura
N60 CYCLE81(10, 0, 2, –35,)	Richiamo del ciclo
N70 G0 Z100	Svincolo in Z
N100 M2	Fine programma

9.4.4 Foratura, svasatura – CYCLE82

Programmazione

CYCLE82(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

Parametri

Tabella 9-2 Parametri CYCLE82

RTP	real	Piano di svincolo (assoluto)
RFP	real	Piano di riferimento (assoluto)
SDIS	real	Distanza di sicurezza (da impostare senza segno)
DP	real	Profondità finale di foratura (assoluta)
DPR	real	Profondità finale di foratura rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)
DTB	real	Tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo)

Funzione

L'utensile esegue la foratura con la velocità di rotazione mandrino e la velocità di avanzamento programmate fino alla profondità finale di foratura impostata. Appena la profondità finale è stata raggiunta, può diventare attivo un tempo di sosta.

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

La posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- movimento fino alla profondità finale di foratura con l'avanzamento (G1) programmato prima del richiamo del ciclo
- attesa del tempo di sosta sulla profondità finale di foratura
- svincolo con G0 sul piano di svincolo.

Spiegazione dei parametri

Per i parametri RTP, RFP, SDIS, DP, DPR vedere il CYCLE81

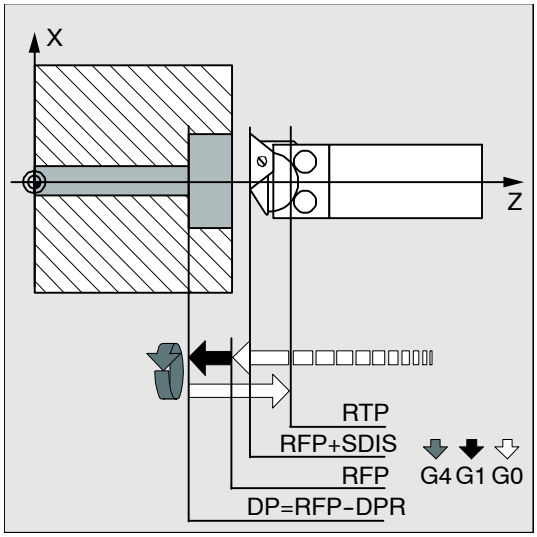


Fig. 9-8

DTB (tempo di sosta)

Nel DTB viene programmato in secondi il tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo).

Nota

Se viene impostato un valore sia per DP che per DPR, la profondità finale di foratura viene dedotta da DPR. Se questa è diversa dalla profondità assoluta programmata tramite DP, viene emessa la segnalazione ”Profondità: valore corrispondente per la profondità relativa di foratura” nella riga di dialogo.

Con valori identici per il piano di riferimento e di svincolo non è ammesso un valore incrementale di profondità. Compare il il messaggio d’errore 61101 ”Definizione errata del piano di riferimento” e il ciclo non viene eseguito. Questo messaggio di errore compare anche quando il piano di svincolo si trova a valle del piano di riferimento, la sua distanza rispetto alla profondità finale quindi è minore.

Esempio di programma: Foratura, svasatura

Il programma esegue sulla posizione X0 una sola volta un foro di profondità 20 mm utilizzando il ciclo CYCLE82.

L’indicazione del tempo di sosta è di 3 secondi, quella della distanza di sicurezza sull’asse di foratura Z è di 2,4 mm.

N10 G0 G90 G54 F2 S300 M3	Definizione dei valori tecnologici
N20 D1 T6 Z50	Raggiungimento del piano di svincolo
N30 G17 X0	Raggiungimento della posizione di foratura
N40 CYCLE82(3, 1.1, 2.4, -20, , 3)	Richiamo del ciclo con profondità finale assoluta e distanza di sicurezza
N50 M2	Fine programma

9.4.5 Foratura profonda – CYCLE83

Programmazione

CYCLE83(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI)

Parametri

Tabella 9-3 Parametri CYCLE83

RTP	real	Piano di svincolo (assoluto)
RFP	real	Piano di riferimento (assoluto)
SDIS	real	Distanza di sicurezza (da impostare senza segno)
DP	real	Profondità finale di foratura (assoluta)
DPR	real	Profondità finale di foratura rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)
FDEP	real	Prima profondità (assoluta)
FDPR	real	Prima profondità rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)
DAM	real	Valore di degressione (da impostare senza segno)
DTB	real	Tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo)
DTS	real	Tempo di sosta sul punto iniziale e per lo scarico trucioli
FRF	real	Fattore di avanzamento per la prima profondità (da impostare senza segno), campo valori: 0.001 ... 1
VARI	int	Tipo di lavorazione: Rottura truciolo=0 Scarico truciolo=1

Funzione

L'utensile esegue la foratura con la velocità di rotazione mandrino e la velocità di avanzamento programmate fino alla profondità finale di foratura impostata.

Il tal caso la foratura profonda viene eseguita fino alla profondità finale di foratura tramite un ripetuto e graduale incremento di profondità, il cui valore massimo può essere predefinito.

A scelta, dopo ogni profondità di incremento, la punta a forare può essere ritirata di 1 mm sul piano di riferimento + la distanza di sicurezza per scaricare o per rompere i trucioli.

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

la posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

Il ciclo genera questa sequenza:

Foratura profonda con scarico del truciolo (VARI=1):

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- spostamento sulla prima profondità con G1: l'avanzamento risulta dall'avanzamento che viene programmato al richiamo del ciclo e che viene combinato con il parametro FRF (fattore di avanzamento)
- tempo di sosta sulla profondità finale (parametro DTB)
- svincolo con G0 sul piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza per lo scarico truciolo
- tempo di sosta sul punto iniziale (parametro DTS)
- raggiungimento con G0 dell'ultima profondità raggiunta, diminuita della distanza di prearresto calcolata internamente al ciclo
- raggiungimento della successiva profondità con G1 (la sequenza di movimento viene proseguita fino a quando non sia stata raggiunta la profondità finale di foratura),
- svincolo con G0 sul piano di svincolo.

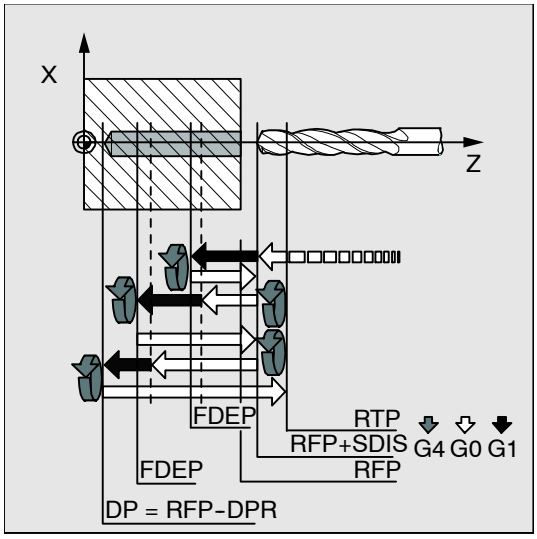


Fig. 9-9 Foratura profonda con scarico del truciolo

Foratura profonda con rottura del truciolo (VARI=0):

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- spostamento sulla prima profondità con G1: l'avanzamento risulta dall'avanzamento che viene programmato al richiamo del ciclo e che viene combinato con il parametro FRF (fattore di avanzamento)
- tempo di sosta sulla profondità finale (parametro DTB)
- svincolo di 1 mm dall'attuale profondità con G1 e con l'avanzamento programmato nel programma da cui avviene il richiamo per la rottura truciolo
- raggiungimento della successiva profondità con G1 e con l'avanzamento programmato (la sequenza di movimento viene proseguita fino a quando non sia stata raggiunta la profondità finale di foratura)
- svincolo con G0 sul piano di svincolo.

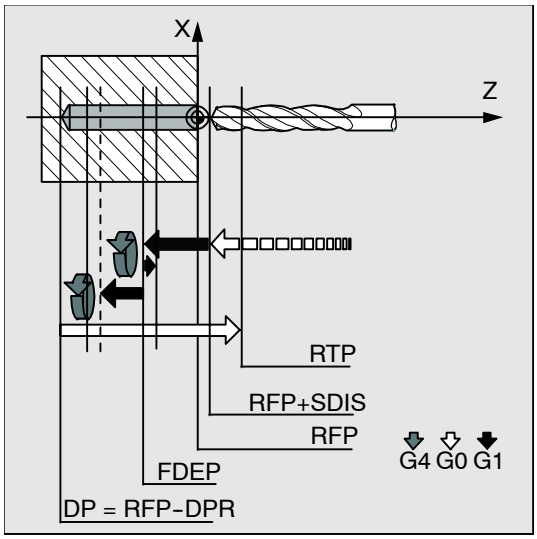


Fig. 9-10 Foratura profonda con rottura del truciolo

Spiegazione dei parametri

Per i parametri RTP, RFP, SDIS, DP, DPR vedere il CYCLE81

Relazione tra i parametri DP (opp. DPR), FDEP (opp. FDPR) e DMA

Nel ciclo le profondità di foratura intermedie sono calcolate in base alla profondità di foratura finale, alla prima profondità di foratura e al valore di degressione nel seguente modo:

- Nel primo passo viene raggiunta la profondità parametrizzata nella prima profondità di foratura a condizione che questa non superi la profondità di foratura complessiva.
- A partire dalla seconda profondità di foratura la corsa risulta dalla corsa dell'ultima profondità meno il valore di degressione, sempre che esso sia maggiore del valore di degressione programmato.
- Le successive corse di foratura corrispondono al valore di degressione finché la restante profondità è maggiore rispetto al doppio del valore di degressione.
- Le ultime due corse di foratura vengono suddivise ed eseguite equamente e sono quindi sempre maggiori rispetto alla metà del valore di degressione.
- Se il valore per la prima profondità di foratura è opposto alla profondità totale, viene emesso il messaggio di errore 61107 "Prima profondità di foratura definita in modo errato" e il ciclo non viene eseguito.

Il parametro FDPR ha effetto nel ciclo come il parametro DPR. Con valori identici per il piano di riferimento e quello di svincolo è possibile l'assegnazione relativa della prima profondità di foratura.

Se il valore della prima profondità di foratura diventa più grande della profondità finale di foratura, la profondità finale di foratura non viene mai superata. Il ciclo diminuisce la prima profondità di foratura automaticamente fino a quando nella foratura non sia raggiunta la profondità finale e si fora una sola volta.

DTB (tempo di sosta)

Nel DTB viene programmato in secondi il tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo).

DTS (tempo di sosta)

Il tempo di sosta sul punto iniziale viene eseguito solo con VARI=1 (scarico truciolo).

FRF (fattore di avanzamento)

Con questo parametro è possibile indicare un fattore di riduzione per l'avanzamento attivo, fattore che viene tenuto in considerazione dal ciclo solo in movimento verso la prima profondità di foratura.

VARI (tipo di lavorazione)

Se il parametro VARI è impostato a 0, la punta a forare dopo il raggiungimento di ogni profondità di foratura si ritira di 1 mm per la rottura truciolo. Con VARI=1 (per lo scarico truciolo) la punta a forare si porta ogni volta sul piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza.

Nota

La distanza di arresto anticipato viene calcolata, internamente al ciclo, nel modo seguente:

- Con una profondità di foratura fino a 30 mm il valore della distanza di arresto anticipata è sempre uguale a 0,6 mm.
- Per le profondità di foratura superiori vale la formula di calcolo profondità di foratura/50 (il valore è limitato a max. 7 mm).

Esempio di programmazione – foratura profonda

Questo programma esegue il ciclo CYCLE83 sulla posizione X0. La prima foratura viene eseguita con il tempo di sosta 0 ed il tipo di lavorazione rottura truciolo. La profondità finale di foratura e la prima profondità di foratura sono indicate in quote assolute. L'asse di foratura è l'asse Z.

N10 G0 G54 G90 F5 S500 M4	Definizione dei valori tecnologici
N20 D1 T6 Z50	Raggiungimento del piano di svincolo
N30 G17 X0	Raggiungimento della posizione di foratura
N40 CYCLE83(3.3, 0, 0, -80, 0, -10, 0, 0, 0, 0, 1, 0)	Richiamo del ciclo, parametri per la profondità con valori assoluti
N50 M2	Fine programma

9.4.6 Maschiatura senza utensile compensato - CYCLE84

Programmazione

CYCLE84(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1)

Parametri

Tabella 9-4 Parametri CYCLE84

RTP	real	Piano di svincolo (assoluto)
RFP	real	Piano di riferimento (assoluto)
SDIS	real	Distanza di sicurezza (da impostare senza segno)
DP	real	Profondità finale di foratura (assoluta)
DPR	real	Profondità finale di foratura rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)
DTB	real	Tempo di sosta sulla profondità del filetto (rottura truciolo)
SDAC	int	Rotazione dopo il termine del ciclo Valori: 3, 4 oppure 5 (per M3, M4 o M5)
MPIT	real	Passo del filetto come grandezza del filetto (con segno) Campo di valori 3 (per M3) ... 48 (per M48), il segno determina il senso di rotazione nella filettatura
PIT	real	Passo del filetto come valore (con segno) Campo di valori: 0.001 ... 2000.000 mm), il segno determina il senso di rotazione nella filettatura
POSS	real	Posizione del mandrino per l'arresto orientato del mandrino nel ciclo (in gradi)
SST	real	Numero di giri per la maschiatura
SST1	real	Numero di giri per lo svincolo

Funzione

L'utensile esegue la foratura con la velocità di rotazione mandrino e la velocità avanzamento programmate fino alla profondità del filetto impostata.

Con il ciclo CYCLE84 è possibile effettuare la maschiatura senza utensile compensato.

Nota

Il ciclo CYCLE84 può essere impiegato quando il mandrino previsto per la foratura è tecnicamente in condizione di passare al funzionamento mandrino in anello di posizione chiuso.

Per la maschiatura con utensile compensato è disponibile il ciclo a sé stante CYCLE840.

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

la posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- stop mandrino orientato (valore nel parametro POSS) e commutazione del mandrino in funzione di asse rotante
- maschiatura fino alla profondità finale di foratura e velocità di rotazione SST
- tempo di sosta sulla profondità del filetto (parametro DTB)
- svincolo fino al piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza. Velocità di rotazione SST1 e inversione del senso di rotazione
- svincolo sul piano di svincolo con G0: il funzionamento da mandrino viene ripristinato mediante riscrittura dell'ultima velocità di rotazione mandrino programmata prima del richiamo del ciclo e del senso di rotazione programmato in SDAC.

Spiegazione dei parametri

Per i parametri RTP, RFP, SDIS, DP, DPR vedere il CYCLE81

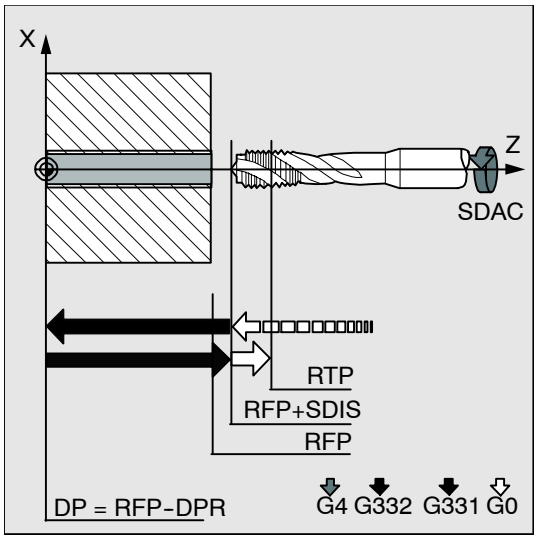


Fig. 9-11

DTB (tempo di sosta)

Il tempo di sosta deve essere programmato in secondi. Nella maschiatura di fori ciechi si raccomanda di omettere il tempo di sosta.

SDAC (rotazione dopo il termine del ciclo)

In SDAC va programmato il senso di rotazione del mandrino dopo il termine del ciclo.
Nella maschiatura l'inversione di direzione viene effettuata dal ciclo automaticamente.

MPIT e PIT (passo di filettatura come grandezza del filetto e come valore)

Il valore per il passo del filetto può essere preimpostato a scelta come grandezza del filetto (solo per filetti metrici tra M3 e M48) oppure come valore (distanza da un filetto al successivo come valore numerico). Il parametro che di volta in volta non è necessario viene omesso nel richiamo oppure assume il valore 0.

Le filettature destrorse o sinistrorse vengono definite attraverso il segno dei parametri del passo:

- valore positivo → destrorsa (come M3)
- valore negativo → sinistrorsa (come M4)

Se i parametri del passo hanno dei valori in contrapposizione il ciclo genera l'allarme 61001 "Passo del filetto errato" e il ciclo viene interrotto.

POSS (posizione del mandrino)

Nel ciclo, prima della maschiatura con il comando SPOS il mandrino viene orientato e portato ad essere regolato in posizione.

Con POSS va programmata la posizione del mandrino per l'arresto mandrino.

SST (velocità di rotazione)

Il parametro SST contiene la velocità di rotazione mandrino per il blocco di maschiatura.

SST1 (velocità di svincolo)

In SST1 va programmata la velocità di rotazione per lo svincolo dal foro filettato nel blocco con G332. Se questo parametro ha il valore 0, lo svincolo avviene con la velocità di rotazione programmata in SST.

Nota

Nella maschiatura il senso di rotazione viene sempre invertito automaticamente nel ciclo.

Esempio di programma: Filettatura senza utensile compensato

Sulla posizione X0 viene eseguito un filetto senza utensile compensato, l'asse di foratura è l'asse Z. Non viene programmato alcun tempo di sosta. Il dato di profondità viene espresso in quote incrementali. Ai parametri per il senso di rotazione ed il passo devono essere assegnati dei valori. Viene eseguito un filetto metrico M5.

N10 G0 G90 G54 T6 D1	Definizione dei valori tecnologici
N20 G17 X0 Z40	Raggiungimento della posizione di foratura
N30 CYCLE84(4, 0, 2, , 30, , 3, 5, , 90, 200, 500)	Richiamo del ciclo, il parametro PIT è stato omesso, nessun dato per la profondità assoluta, nessun tempo di sosta, arresto mandrino a 90 gradi, la velocità di rotazione in maschiatura è 200, la velocità di rotazione per lo svincolo è 500
N40 M2	Fine programma

9.4.7 Maschiatura con utensile compensato – CYCLE840

Programmazione

CYCLE840(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT, AXN)

Parametri

Tabella 9-5 Parametri CYCLE840

RTP	real	Piano di svincolo (assoluto)
RFP	real	Piano di riferimento (assoluto)
SDIS	real	Distanza di sicurezza (da impostare senza segno)
DP	real	Profondità finale di foratura (assoluta)
DPR	real	Profondità finale di foratura rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)
DTB	real	Tempo di sosta sulla profondità del filetto (rottura truciolo)
SDR	int	Senso di rotazione per lo svincolo Valori: 0 (inversione automatica del senso di rotazione) 3 oppure 4 (per M3 o M4)
SDAC	int	Rotazione dopo il termine del ciclo Valori: 3, 4 oppure 5 (per M3, M4 o M5)
ENC	int	Maschiatura con/senza encoder Valori: 0 = con encoder 1 = senza encoder
MPIT	real	Passo del filetto come grandezza del filetto (con segno) Campo di valori 3 (per M3) ... 48 (per M48)
PIT	real	Passo del filetto come valore (con segno) Campo di valori: 0.001 ... 2000.000 mm
AXN	integer	Asse utensile
		Valori: 1 = 1º asse del piano 2 = 2º asse del piano altrimenti 3º asse del piano

Funzione

L'utensile esegue la foratura con la velocità di rotazione mandrino e la velocità avanzamento programmate fino alla profondità del filetto impostata.

Con questo ciclo è possibile realizzare fori filettati con compensatore

- senza encoder e
- con encoder.

Maschiatura con utensile compensato senza encoder

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

la posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- maschiatura fino alla profondità finale di foratura
- tempo di sosta sulla profondità del filetto (parametro DTB)
- svincolo sul piano di riferimento posticipato della distanza di sicurezza
- svincolo con G0 sul piano di svincolo.

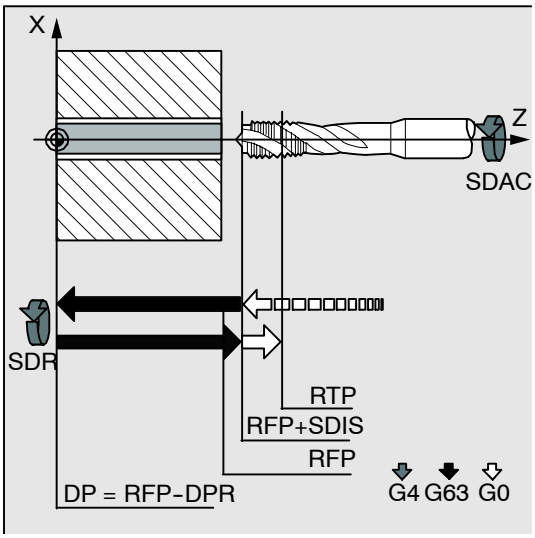


Fig. 9-12

Maschiatura con utensile compensato con encoder

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

la posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- maschiatura fino alla profondità finale di foratura
- tempo di sosta sulla profondità del filetto (parametro DTB)
- svincolo sul piano di riferimento posticipato della distanza di sicurezza
- svincolo con G0 sul piano di svincolo.

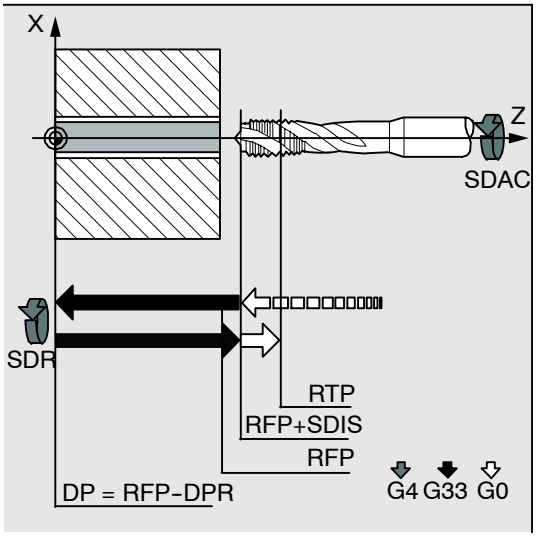


Fig. 9-13

Spiegazione dei parametri

Per i parametri RTP, RFP, SDIS, DP, DPR vedere il CYCLE81

DTB (tempo di sosta)

Il tempo di sosta deve essere programmato in secondi. Esso è efficace solo nella maschiatura senza encoder.

SDR (rotazione per svincolo)

Se l'inversione del senso di rotazione del mandrino deve avvenire automaticamente, si deve impostare SDR = 0.

Se nei dati macchina è stato impostato di non utilizzare alcun encoder (quindi il dato macchina MD30200 NUM_ENCS ha il valore 0), si deve assegnare al parametro il valore 3 o 4 per il senso di rotazione altrimenti compare l'allarme 61202 "Nessun senso di rotazione mandrino programmato" e il ciclo viene interrotto.

SDAC (senso di rotazione)

Poiché il ciclo può essere richiamato anche modalmente (vedere il capitolo 9.3), per l'esecuzione dei successivi fori filettati esso necessita di un verso di rotazione. Questo viene programmato nel parametro SDAC e corrisponde al verso di rotazione scritto nel programma sovraordinato prima del primo richiamo. Se SDR è = 0, il valore scritto in SDAC non ha alcun significato nel ciclo e può essere omesso nella parametrizzazione.

ENC (maschiatura)

Se la maschiatura deve essere eseguita senza encoder sebbene sia presente un encoder, il parametro ENC deve avere il valore 1.

Se non è presente nessun encoder e il parametro ha il valore 0, esso non viene tenuto in considerazione dal ciclo.

MPIT e PIT (passo di filettatura come grandezza del filetto e come valore)

Il parametro per il passo, è rilevante solo nella maschiatura con encoder. Sulla base della velocità di rotazione del mandrino e del passo il ciclo calcola il valore di avanzamento.

Il valore per il passo del filetto può essere preimpostato a scelta come grandezza del filetto (solo per filetti metrici tra M3 e M48) oppure come valore (distanza da un filetto al successivo come valore numerico). Il parametro che di volta in volta non è necessario viene omesso nel richiamo oppure assume il valore 0.

Se i parametri del passo hanno dei valori in contrapposizione il ciclo genera l'allarme 61001 "Passo del filetto errato" e il ciclo viene interrotto.

Ulteriori note

Il ciclo sceglie in funzione del dato macchina MD30200 NOM_ENCS se il filetto deve essere eseguito con o senza encoder.

Prima del richiamo del ciclo va programmato il verso di rotazione per il mandrino con M3 o M4.

Durante i blocchi di filettatura con G63, i valori del selettore di override di avanzamento e override mandrino vengono congelati al 100%.

La maschiatura senza encoder richiede di norma un utensile compensato più lungo.

AXN (Asse utensile)

La figura seguente rappresenta gli assi di foratura che possono essere selezionati.

Con G18:

- AXN=1 ;corrisponde a Z
- AXN=2 ;corrisponde a X
- AXN=3 ;corrisponde a Y (se è presente l'asse Y)

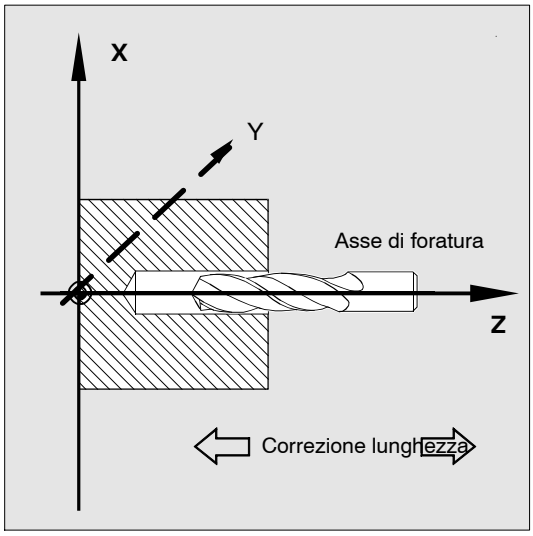


Fig. 9-14

Con la programmazione dell'asse di foratura tramite AXN (numero dell'asse di foratura) si può programmare direttamente l'asse di foratura.

AXN=1	1º asse del piano
AXN=2	2º asse del piano
AXN=3	3º asse del piano

Per fare ad esempio una foratura centrata (in Z) nel piano G18 la programmazione sarà:

G18

AXN=1

Esempio di programma: Filettatura senza encoder

Con questo programma viene eseguito un filetto senza encoder sulla posizione X0, l'asse di foratura è l'asse Z. I parametri del senso di rotazione SDR e SDAC devono essere predefiniti, il parametro ENC viene predefinito con 1, l'indicazione di profondità avviene con quota assoluta. Il parametro del passo PIT può essere omesso. Per la lavorazione viene impiegato un utensile compensato.

N10 G90 G0 G54 D1 T6 S500 M3	Definizione dei valori tecnologici
N20 G17 X0 Z60	Raggiungimento della posizione di foratura
N30 G1 F200	Definizione dell'avanzamento vettoriale
N40 CYCLE840(3, 0, , -15, 0, 1, 4, 3, 1, , ,3)	Richiamo del ciclo, tempo di sosta 1 s, senso di rotazione per svincolo M4, senso di rotazione dopo il ciclo M3, nessuna distanza di sicurezza. I parametri MPIT e PIT vengono tralasciati.
N50 M2	Fine programma

Esempio: Filettatura con encoder

Con questo programma si esegue con encoder sulla posizione X0 un filetto. L'asse di foratura è l'asse Z. Il parametro del passo deve essere indicato, l'inversione automatica del senso di rotazione è stata programmata. Per la lavorazione viene impiegato un utensile compensato.

N10 G90 G0 G54 D1 T6 S500 M3	Definizione dei valori tecnologici
N20 G17 X0 Z60	Raggiungimento della posizione di foratura
N30 G1 F200	Definizione dell'avanzamento vettoriale
N40 CYCLE840(3, 0, , -15, 0, 0, , ,0, 3.5, ,3)	Richiamo ciclo, senza distanza di sicurezza
N50 M2	Fine programma

9.4.8 Alesatura1 (mandrinatura 1) - CYCLE85

Programmazione

CYCLE85(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)

Parametri

Tabella 9-6 Parametri CYCLE85

RTP	real	Piano di svincolo (assoluto)
RFP	real	Piano di riferimento (assoluto)
SDIS	real	Distanza di sicurezza (da impostare senza segno)
DP	real	Profondità finale di foratura (assoluta)
DPR	real	Profondità finale di foratura rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)
DTB	real	Tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo)
FFR	real	Avanzamento
RFF	real	Avanzamento di svincolo

Funzione

L'utensile esegue la foratura con la velocità di rotazione mandrino e la velocità di avanzamento programmate, fino alla profondità finale di foratura impostata.

Il movimento di ingresso e di uscita avviene con l'avanzamento che deve essere predefinito ogni volta nei relativi parametri FFR e RFF.

Il ciclo può essere utilizzato per l'alesatura di fori.

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

la posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

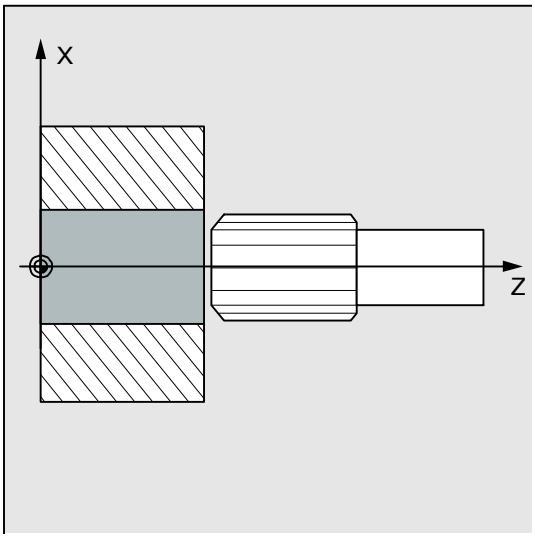


Fig. 9-15

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- movimento fino alla profondità finale di foratura con G1 e con l'avanzamento programmato nel parametro FFR
- attesa del tempo di sosta sulla profondità finale di foratura
- svincolo sul piano di riferimento posticipato della distanza di sicurezza con G1 e con l'avanzamento di svincolo predefinito nel parametro RFF
- svincolo con G0 sul piano di svincolo.

Spiegazione dei parametri

Per i parametri RTP, RFP, SDIS, DP, DPR vedere il CYCLE81

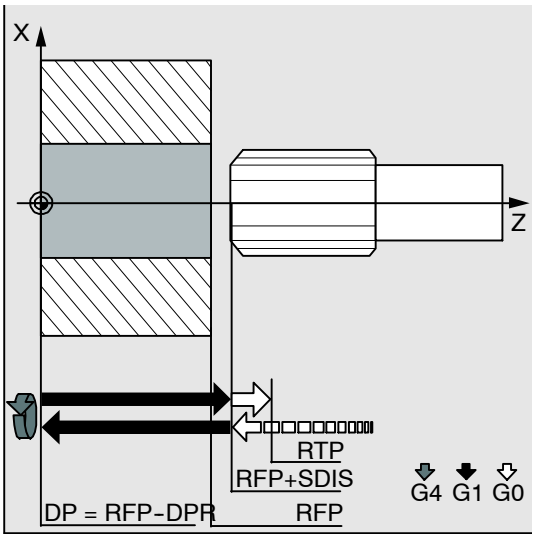


Fig. 9-16

DTB (tempo di sosta)

Nel DTB va programmato in secondi il tempo di sosta sulla profondità finale di foratura.

FFR (avanzamento)

Il valore di avanzamento definito in FFR è efficace durante la foratura.

RFF (velocità di svincolo)

Il valore di avanzamento programmato in RFF è attivo nello svincolo dal foro fino al piano di riferimento + distanza di sicurezza.

Esempio di programma: Prima mandrinatura

Avviene il richiamo a Z70 X0 del ciclo CYCLE85. L'asse di foratura è l'asse Z. La profondità di foratura finale nel richiamo del ciclo è indicata in quote incrementali, non viene programmato nessun tempo di sosta. Lo spigolo superiore del pezzo si trova a Z0.

N10 G90 G0 S300 M3	
N20 T3 G17 G54 Z70 X0	Raggiungimento della posizione di foratura
N30 CYCLE85(10, 2, 2, , 25, , 300, 450)	Richiamo del ciclo, nessun tempo di sosta programmato
N40 M2	Fine programma

9.4.9 Alesatura (mandrinatura 2) - CYCLE86

Programmazione

CYCLE86(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)

Parametri

Tabella 9-7 Parametri CYCLE86

RTP	real	Piano di svincolo (assoluto)
RFP	real	Piano di riferimento (assoluto)
SDIS	real	Distanza di sicurezza (da impostare senza segno)
DP	real	Profondità finale di foratura (assoluta)
DPR	real	Profondità finale di foratura rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)
DTB	real	Tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo)
SDIR	int	Senso di rotazione Valori: 3 (per M3) 4 (per M4)
RPA	real	Percorso di svincolo nel 1º asse del piano (incrementale, da impostare con segno)
RPO	real	Percorso di svincolo nel 2º asse del piano (incrementale, da impostare con segno)
RPAP	real	Percorso di svincolo nell'asse di foratura (incrementale, da impostare con segno)
POSS	real	Posizione del mandrino per l'arresto orientato del mandrino nel ciclo (in gradi)

Funzione

Il ciclo supporta l'alesatura di fori con un bareno.

L'utensile esegue la foratura con la velocità di rotazione del mandrino e la velocità di avanzamento programmate fino alla profondità di foratura impostata.

Con la mandrinatura 2 si verifica un arresto orientato del mandrino al raggiungimento della profondità di foratura. Successivamente si ha il movimento in rapido fino alle posizioni programmate di svincolo e da qui fino al piano di svincolo.

Il ciclo CYCLE86 può essere utilizzato su un tornio solo con TRANSMIT nel piano G17 e con utensile motorizzato (vedere il capitolo 8.14.1)

Z è l'asse dell'utensile. Le posizioni di foratura vengono programmate all'interno del ciclo nel piano X-Y.

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

la posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- movimento fino alla profondità finale di foratura con G1 e con l'avanzamento programmato prima del richiamo del ciclo
- attesa del tempo di sosta sulla profondità finale di foratura
- arresto orientato del mandrino sulla posizione del mandrino programmata sotto POSS
- percorso di svincolo con G0 in max. tre assi
- svincolo con G0 nell'asse di foratura sul piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- svincolo con G0 sul piano di svincolo (posizione iniziale di foratura in tutti e due gli assi del piano).

Spiegazione dei parametri

Per i parametri RTP, RFP, SDIS, DP, DPR vedere il CYCLE81

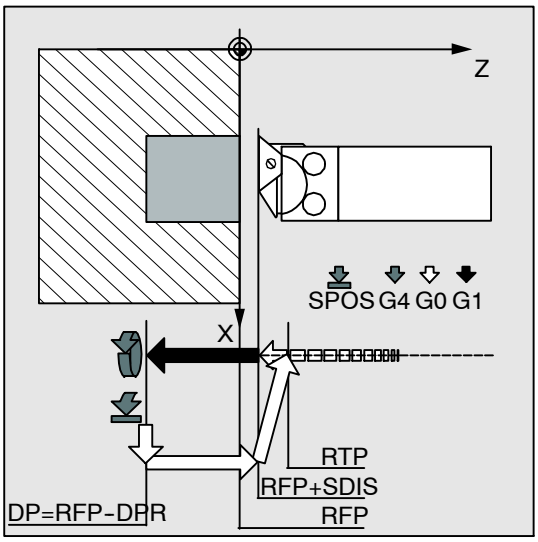


Fig. 9-17

DTB (tempo di sosta)

Nel DTB viene programmato in secondi il tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo).

SDIR (senso di rotazione)

Il parametro determina il senso di rotazione con il quale viene eseguita la foratura nel ciclo. Con valori diversi da 3 o 4 (M3/M4) viene generato l'allarme 61102 "Non è stato programmato nessun senso di rotazione del mandrino" e il ciclo non viene eseguito.

RPA (percorso di svincolo, nel 1º asse)

Con questo parametro si definisce un movimento di svincolo nel primo asse (ascissa) che viene eseguito dopo il raggiungimento della profondità finale di foratura e l'arresto orientato del mandrino.

RPO (percorso di svincolo, nel 2º asse)

Con questo parametro si definisce un movimento di svincolo nel 2. asse (ordinata) che viene eseguito dopo il raggiungimento della profondità finale di foratura e l'arresto orientato del mandrino.

RPAP (percorso di svincolo, nell'asse di foratura)

Con questo parametro si definisce un movimento di svincolo nell'asse di foratura, che viene eseguito dopo il raggiungimento della profondità finale di foratura e l'arresto orientato del mandrino.

POSS (posizione del mandrino)

In POSS va programmata in gradi la posizione del mandrino per l'arresto orientato del mandrino dopo il raggiungimento della profondità finale di foratura.

Nota

È possibile eseguire un arresto orientato del mandrino attivo. La programmazione del rispettivo valore angolare avviene tramite un parametro di trasmissione.

Il ciclo CYCLE86 può essere impiegato se il mandrino previsto per la foratura è tecnicamente in condizione di passare al funzionamento regolato in posizione.

Esempio di programma: Seconda mandrinatura

La foratura deve avvenire sul lato frontale nel piano XY sulla posizione X20 Y20 con il ciclo CYCLE86. L'asse di foratura è l'asse Z. La profondità finale di foratura è programmata in quote assolute. La distanza di sicurezza non è stata preimpostata. Il tempo di sosta sulla profondità finale di foratura è di 2 s. Il bordo superiore del pezzo si trova a Z10. Nel ciclo il mandrino deve ruotare con M3 e fermarsi a 45 gradi.

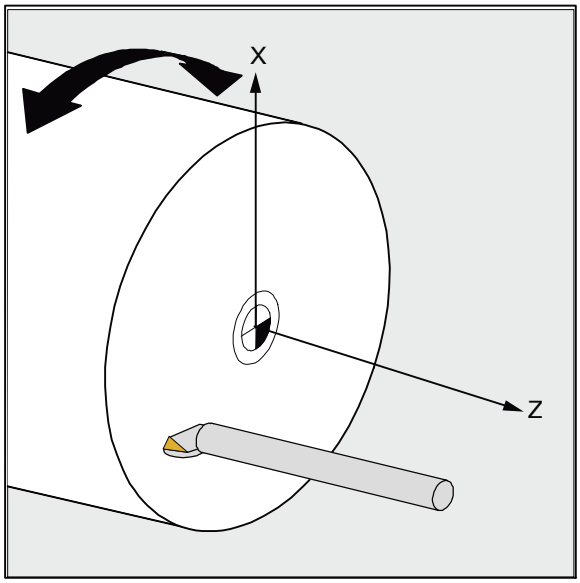


Fig. 9-18

N10 G0 G90 X0 Z100 SPOS=0	Raggiungimento della posizione iniziale
N15 SETMS(2)	Il mandrino master è ora il mandrino di fresatura
N20 TRANSMIT	Attivazione funzione TRANSMIT
N35 T10 D1	Caricamento dell'utensile
N40 M6	
N50 G17 G0 G90 X20 Y20	Posizione di foratura
N60 S800 M3 F500	
N70 CYCLE86(112, 110, , 77, 0, 2, 3, -1, -1, 1, 45)	Richiamo del ciclo con profondità di foratura assoluta
N80 G0 Z100	
N90 TRAFOOF	Disattivazione di TRANSMIT
N95 SETMS	Il mandrino master è ora nuovamente il mandrino principale
N200 M2	Fine programma

9.4.10 Mandrinatura con stop 1 (mandrinatura 3) - CYCLE87

Programmazione

CYCLE87(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)

Parametri

Tabella 9-8 Parametri CYCLE87

RTP	real	Piano di svincolo (assoluto)
RFP	real	Piano di riferimento (assoluto)
SDIS	real	Distanza di sicurezza (da impostare senza segno)
DP	real	Profondità finale di foratura (assoluta)
DPR	real	Profondità finale di foratura rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)
SDIR	int	Senso di rotazione Valori: 3 (per M3) 4 (per M4)

Funzione

L'utensile esegue la foratura con la velocità di rotazione mandrino e la velocità di avanzamento programmate fino alla profondità finale di foratura impostata.

Nell'alesatura 3, dopo il raggiungimento della profondità finale di foratura, viene generato un arresto mandrino senza orientamento M5 e successivamente un arresto programmato M0. Mediante il tasto NC START il movimento di uscita viene proseguito in rapido fino al piano di svincolo.

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

la posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- movimento fino alla profondità finale di foratura con G1 e con l'avanzamento programmato prima del richiamo del ciclo
- stop mandrino con M5
- azionare il tasto NC START
- svincolo con G0 sul piano di svincolo.

Spiegazione dei parametri

Per i parametri RTP, RFP, SDIS, DP, DPR vedere il CYCLE81

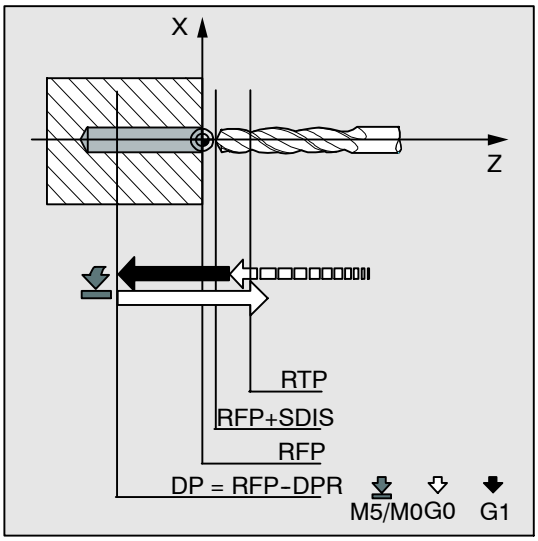


Fig. 9-19

SDIR (senso di rotazione)

Il parametro determina il senso di rotazione, con il quale nel ciclo viene eseguita la foratura.

Con valori diversi da 3 o 4 (M3/M4) viene generato l'allarme 61102 "Non è stato programmato alcun senso di rotazione del mandrino" e il ciclo viene interrotto.

Esempio di programma: Terza mandrinatura

Il ciclo CYCLE87 viene richiamato su X0 nel piano XY. L'asse di foratura è l'asse Z. La profondità finale di foratura è preimpostata in quote assolute. La distanza di sicurezza è di 2 mm.

N20 G0 G17 G90 F200 S300 X0	Definizione dei valori tecnologici e della posizione di foratura
N30 D3 T3 Z13	Raggiungimento del piano di svincolo
N50 CYCLE87 (13, 10, 2, -7, , 3)	Richiamo del ciclo con verso di rotazione del mandrino programmato M3
N60 M2	Fine programma

9.4.11 Foratura con stop 2 (mandrinatura 4) – CYCLE88

Programmazione

CYCLE88(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)

Parametri

Tabella 9-9 Parametri CYCLE88

RTP	real	Piano di svincolo (assoluto)
RFP	real	Piano di riferimento (assoluto)
SDIS	real	Distanza di sicurezza (da impostare senza segno)
DP	real	Profondità finale di foratura (assoluta)
DPR	real	Profondità finale di foratura rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)
DTB	real	Tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo)
SDIR	int	Senso di rotazione Valori: 3 (per M3) 4 (per M4)

Funzione

L'utensile esegue la foratura con le velocità programmate di rotazione mandrino e di avanzamento fino alla profondità finale di foratura programmata. Nella mandrinatura 4 dopo il raggiungimento della profondità finale di foratura viene generato un arresto mandrino senza orientamento M5 e successivamente un arresto programmato M0. Azionando l'NC START viene eseguito in rapido il movimento di uscita fino al piano di svincolo.

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

la posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- movimento fino alla profondità finale di foratura con G1 e con l'avanzamento programmato prima del richiamo del ciclo
- tempo di sosta sulla profondità finale di foratura
- arresto del mandrino e del programma con M5 M0. Dopo l'arresto del programma, premere il tasto NC START.
- svincolo con G0 sul piano di svincolo.

Spiegazione dei parametri

Per i parametri RTP, RFP, SDIS, DP, DPR vedere il CYCLE81

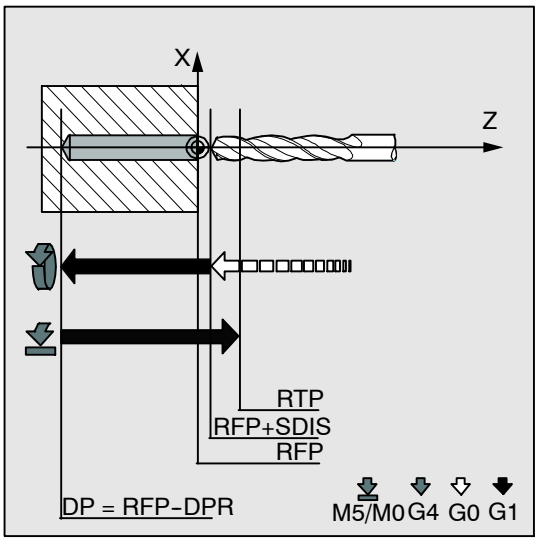


Fig. 9-20

DTB (tempo di sosta)

Nel DTB viene programmato in secondi il tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo).

SDIR (senso di rotazione)

Il senso di rotazione programmato ha effetto durante il percorso verso la profondità finale di foratura.

Con valori diversi da 3 o 4 (M3/M4) viene generato l'allarme 61102 "Non è stato programmato alcun senso di rotazione del mandrino" e il ciclo viene interrotto.

Esempio di programma: Quarta mandrinatura

Il ciclo CYCLE88 viene richiamato su X0. L'asse di foratura è l'asse Z. La distanza di sicurezza è programmata con 3 mm, la profondità finale di foratura è predefinita rispetto al piano di riferimento. Nel ciclo è attivo M4.

N10 G17 G54 G90 F1 S450 M3 T1	Definizione dei valori tecnologici
N20 G0 X0 Z10	Raggiungimento della posizione di foratura
N30 CYCLE88 (5, 2, 3, , 72, 3, 4)	Richiamo del ciclo con senso di rotazione del mandrino programmato M4
N40 M2	Fine programma

9.4.12 Alesatura 2 (mandrinatura 5) - CYCLE89

Programmazione

CYCLE89(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

Parametri

Tabella 9-10 Parametri CYCLE89

RTP	real	Piano di svincolo (assoluto)
RFP	real	Piano di riferimento (assoluto)
SDIS	real	Distanza di sicurezza (da impostare senza segno)
DP	real	Profondità finale di foratura (assoluta)
DPR	real	Profondità finale di foratura rispetto al piano di riferimento (da impostare senza segno)
DTB	real	Tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo)

Funzione

L'utensile esegue la foratura con la velocità di rotazione mandrino e la velocità di avanzamento programmate fino alla profondità finale di foratura impostata. Quando viene raggiunta la profondità finale di foratura, può essere programmato un tempo di sosta.

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

la posizione di foratura è la posizione in tutti e due gli assi del piano selezionato.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- raggiungimento con G0 del piano di riferimento anticipato della distanza di sicurezza
- movimento fino alla profondità finale di foratura con G1 e con l'avanzamento programmato prima del richiamo del ciclo
- attesa del tempo di sosta sulla profondità finale di foratura
- svincolo fino al piano di riferimento posticipato della distanza di sicurezza con G1 e con lo stesso valore di avanzamento
- svincolo con G0 sul piano di svincolo.

Spiegazione dei parametri

Per i parametri RTP, RFP, SDIS, DP, DPR vedere il CYCLE81

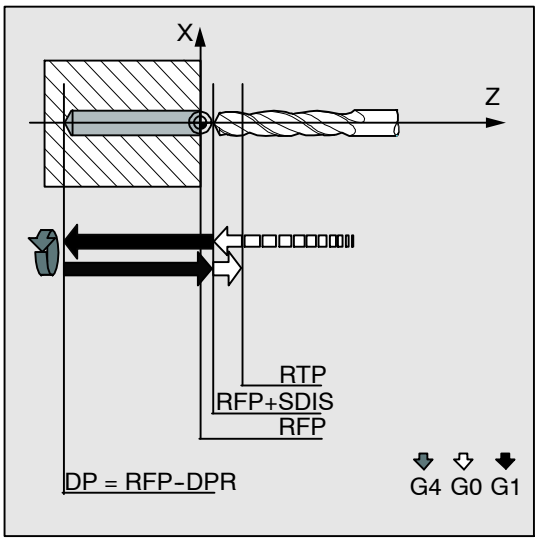


Fig. 9-21

DTB (tempo di sosta)

Nel DTB viene programmato in secondi il tempo di sosta sulla profondità finale di foratura (rottura truciolo).

Esempio di programma: Quinta mandrinatura

Il ciclo di foratura CYCLE89 viene richiamato su X0 con una distanza di sicurezza di 5 mm e indicazione della profondità finale di foratura come valore assoluto. L'asse di foratura è l'asse Z.

N10 G90 G17 F100 S450 M4	Definizione dei valori tecnologici
N20 G0 X0 Z107	Raggiungimento della posizione di foratura
N30 CYCLE89(107, 102, 5, 72, ,3)	Richiamo del ciclo
N40 M2	Fine programma

9.4.13 Serie di fori - HOLES1

Programmazione

HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)

Parametri

Tabella 9-11 Parametri HOLES1

SPCA	real	1º asse del piano (ascissa) di un punto di riferimento sulla retta (assoluta)
SPCO	real	2º asse del piano (ordinata) di questo punto di riferimento (assoluto)
STA1	real	Angolo rispetto al primo asse del piano (ascissa) Campo di valori: –180<STA1<=180 gradi
FDIS	real	Distanza del primo foro dal punto di riferimento (da indicare senza segno)
DBH	real	Distanza tra i fori (da indicare senza segno)
NUM	int	Numero dei fori

Funzione

Con questo ciclo è possibile realizzare una serie di fori, vale a dire un numero di fori che si trovano su una retta oppure realizzare un reticolo di fori. Il tipo di foratura viene determinato dal ciclo di foratura selezionato precedentemente in forma modale.

Il ciclo per dime di foratura HOLES1 può essere utilizzato su un tornio solo con TRANSMIT nel piano G17 e con utensile motorizzato (vedere il capitolo 8.14.1)

Z è l'asse dell'utensile. Le posizioni di foratura vengono programmate all'interno del ciclo nel piano X–Y.

Sequenza

Per evitare percorsi a vuoto inutili, il ciclo decide automaticamente, sulla base della posizione reale degli assi del piano, se la riga di fori debba essere eseguita a partire dal primo oppure dall'ultimo foro. Di seguito le posizioni di foratura vengono raggiunte in successione con avanzamento rapido.

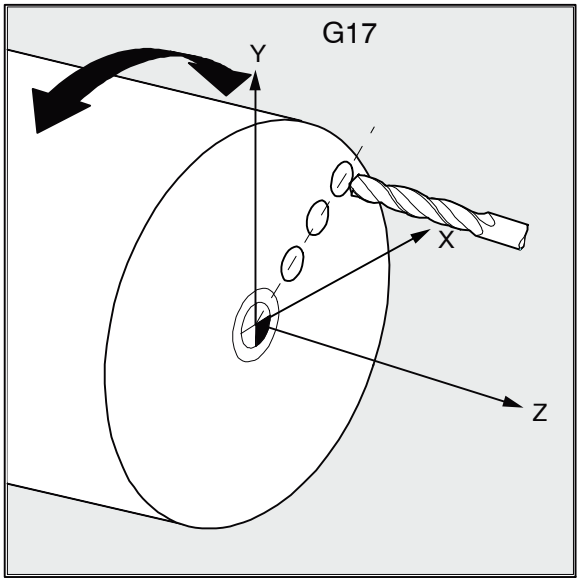


Fig. 9-22

Spiegazione dei parametri

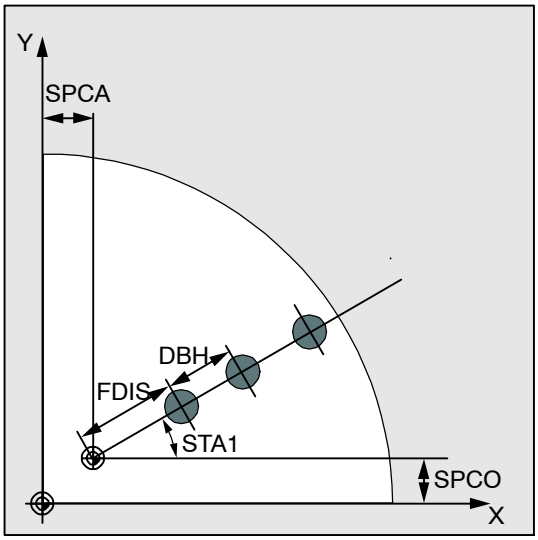


Fig. 9-23

SPCA e SPCO (punto di riferimento primo asse del piano e secondo asse del piano)

Viene predefinito un punto sulla retta della riga di fori, il quale viene considerato come punto di riferimento per determinare le distanze tra i fori stessi. A partire da questo punto viene indicata la distanza FDIS dal primo foro.

STA1 (angolo)

La retta può assumere nel piano una posizione qualsiasi. Questa posizione, oltre che con il punto definito da SPCA e SPCO è definita anche con l'angolo che la retta forma con il primo asse del piano del sistema di coordinate pezzo attuale al momento del richiamo. L'angolo va impostato in gradi in STA1.

FDIS e DBH (distanza)

In FDIS va indicata la distanza della prima foratura rispetto al punto di riferimento definito in SPCA e SPCO. Il parametro di DBH contiene la distanza tra due fori.

NUM (quantità)

Con il parametro NUM viene definito il numero di fori.

Esempio di programma: Serie di fori

Questo programma consente di lavorare una serie di fori a partire da 4 fori filettati sul lato frontale di un pezzo rotante. I fori si trovano sotto un angolo di 45 gradi rispetto all'asse X, il punto di riferimento si trova sul centro di rotazione. Il primo foro ha una distanza di 15 mm, la distanza tra i fori è di 10 mm.

La geometria della riga di fori viene descritta dal ciclo HOLES 1. Dapprima si fora con il ciclo CYCLE82, successivamente si maschiano i fori con CYCLE84 (senza utensile compensato). I fori hanno una profondità di 22 mm (differenza tra il piano di riferimento e la profondità finale di foratura).

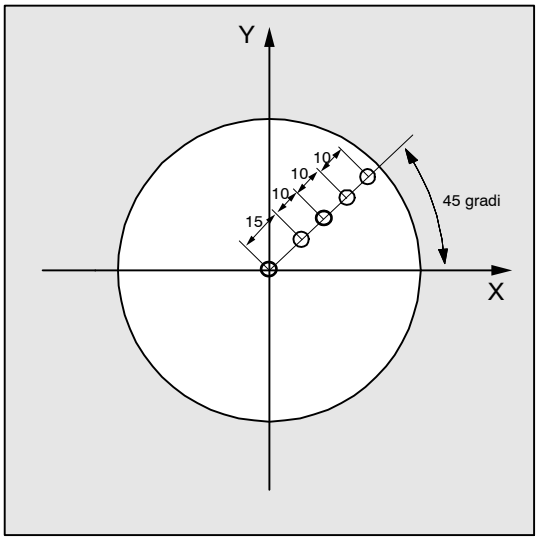


Fig. 9-24

N10 G0 G90 X0 Z10 SPOS=0	Raggiungimento della posizione iniziale
N15 SETMS(2)	Il mandrino master è ora il mandrino di fresatura
N20 TRANSMIT	Attivazione funzione TRANSMIT
N25 G17 G90 X0 Y0	
N30 F30 S500 M3	Definizione dei valori tecnologici
N35 T10 D1	Caricamento della punta a forare
N40 M6	
N45 MCALL CYCLE82(10, 0, 2, -22, 0, 1)	Richiamo modale del ciclo per la foratura
N50 HOLES1(0, 0, 45, 15, 10, 4)	Richiamo del ciclo per serie di fori
N55 MCALL	Disattivazione del richiamo modale
N60 T11 D1	Caricamento dell'utensile per maschiatura
N65 M6	
N70 G90 G0 X0 Z10 Y0	Raggiungimento della posizione iniziale
N75 MCALL CYCLE84(10, 0, 2, -22, 0, , 3, , 4.2, ,300,)	Richiamo modale del ciclo per la maschiatura
N80 HOLES1(0, 0, 45, 15, 10, 4)	Nuovo richiamo del ciclo per serie di fori
N85 MCALL	Disattivazione del richiamo modale

N90 TRAFOOF	Disattivazione di TRANSMIT
N95 SETMS	Il mandrino master è ora nuovamente il mandrino principale
N200 M2	Fine programma

Esempio di programma: Reticolo di fori

Con questo programma è possibile lavorare un reticolo di fori, formato da 3 righe con rispettivamente 5 fori, che si trovano sul lato frontale di un pezzo tornito e hanno una distanza tra loro di 10 mm. Il punto di partenza del reticolo di fori è in X–20 Y–10.

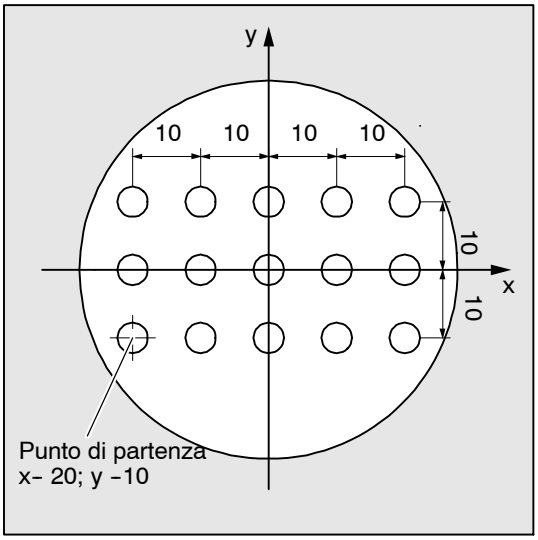


Fig. 9-25

N10 G0 G90 X0 Z10 SPOS=0	Raggiungimento della posizione iniziale
N15 SETMS(2)	Il mandrino master è ora il mandrino di fresatura
N20 TRANSMIT	Attivazione funzione TRANSMIT
N25 G17 G90 X-20 Y-10	
N30 F30 S500 M3	Definizione dei valori tecnologici
N35 T10 D1	Caricamento della punta a forare
N40 M6	
N45 MCALL CYCLE82(10, 0, 2, -22, 0, 1)	Richiamo modale del ciclo per la foratura
N50 HOLES1(-20, -10, 0, 0, 10, 5)	Richiamo del ciclo per la prima riga
N60 HOLES1(-20, 0, 0, 0, 10, 5)	Richiamo del ciclo per la seconda riga
N70 HOLES1(-20, 10, 0, 0, 10, 5)	Richiamo del ciclo per la terza riga
N80 MCALL	Disattivazione del richiamo modale
N90 TRAFOOF	Disattivazione di TRANSMIT
N95 SETMS	Il mandrino master è ora nuovamente il mandrino principale
N200 M2	Fine programma

9.4.14 Cerchio di fori – HOLES2

Programmazione

HOLES2(CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)

Parametri

Tabella 9-12 Parametri HOLES2

CPA	real	Centro del cerchio di fori (assoluto), primo asse del piano
CPO	real	Centro del cerchio di fori (assoluto), secondo asse del piano
RAD	real	Raggio del cerchio di fori (da impostare senza segno)
STA1	real	Angolo di partenza Campo di valori: –180<STA1<=180 gradi
INDA	real	Angolo di incremento
NUM	int	Numero dei fori

Funzione

Con l'ausilio di questo ciclo è possibile eseguire dei fori su una circonferenza. Il piano di lavorazione va definito prima del richiamo del ciclo.

Il tipo di foratura viene determinato dal ciclo di foratura selezionato precedentemente in forma modale.

Il ciclo per dime di foratura HOLES2 può essere utilizzato su un tornio solo con TRANSMIT nel piano G17 e con utensile motorizzato (vedere il capitolo 8.14.1)

Z è l'asse dell'utensile. Le posizioni di foratura vengono programmate all'interno del ciclo nel piano X–Y.

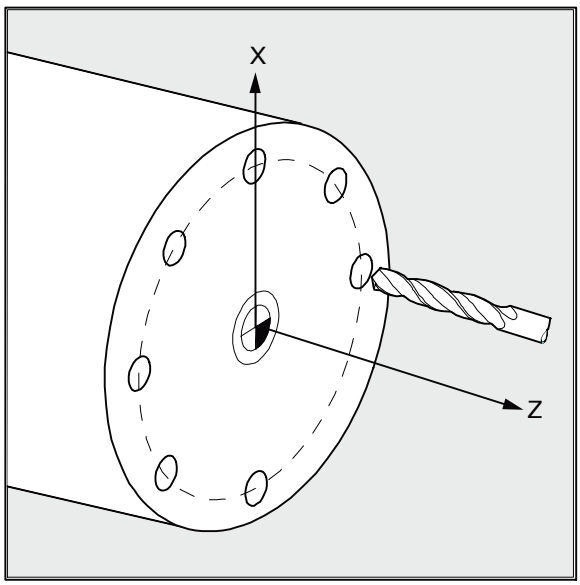


Fig. 9-26

Sequenza

Con G0 vengono raggiunte in successione le posizioni di foratura nel piano sulla circonferenza dei fori.

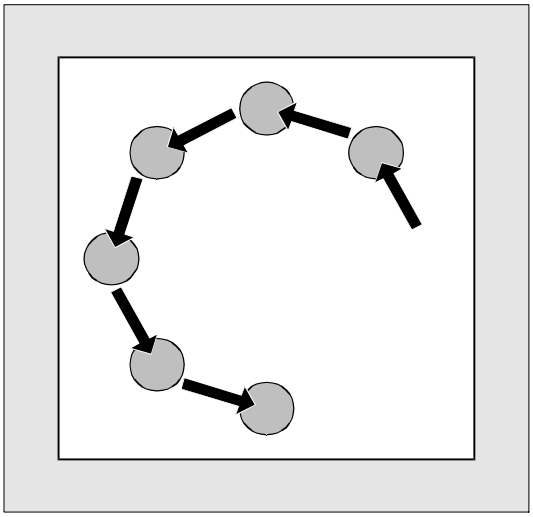


Fig. 9-27

Spiegazione dei parametri

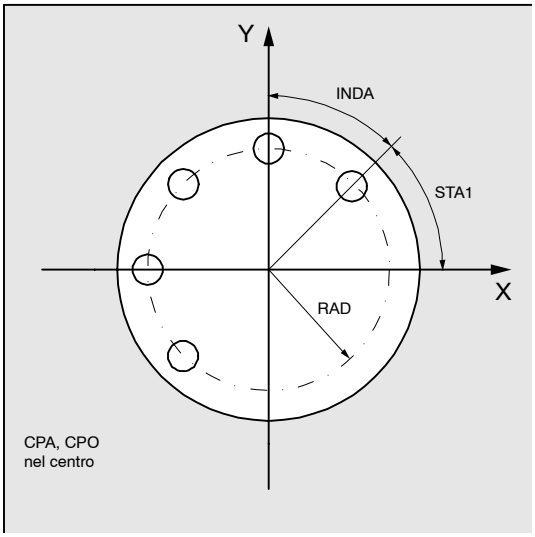


Fig. 9-28

CPA, CPO e RAD (posizione del centro e raggio)

La posizione del cerchio di fori nel piano di lavorazione è definita dal centro (parametri CPA e CPO) e dal raggio (parametro RAD). Per il raggio sono ammessi solo valori positivi.

STA1 e INDA (angolo iniziale e angolo di incremento)

Con questi parametri viene stabilito l'ordine dei fori sul cerchio.

Il parametro STA1 indica l'angolo di rotazione tra la direzione positiva del primo asse (ascissa) del sistema attuale di coordinate pezzo prima del richiamo del ciclo e la prima foratura. Il parametro INDA contiene l'angolo di rotazione da una foratura alla successiva.

Se il parametro INDA ha valore 0, il ciclo calcola automaticamente, in base al numero dei fori, l'angolo di incremento in modo tale che i fori vengano distribuiti uniformemente sulla circonferenza.

NUM (quantità)

l parametro NUM determina il numero di fori.

Esempio di programma: Cerchio di fori

Con il ciclo CYCLE82, il programma consente di realizzare 4 fori sul lato frontale di un pezzo rotante.

La profondità finale di foratura di 30 mm è indicata relativamente al piano di riferimento. La distanza di sicurezza nell'asse di foratura Z è di 2 mm. Il cerchio ha un raggio di 42 mm. L'angolo iniziale misura 33 gradi.

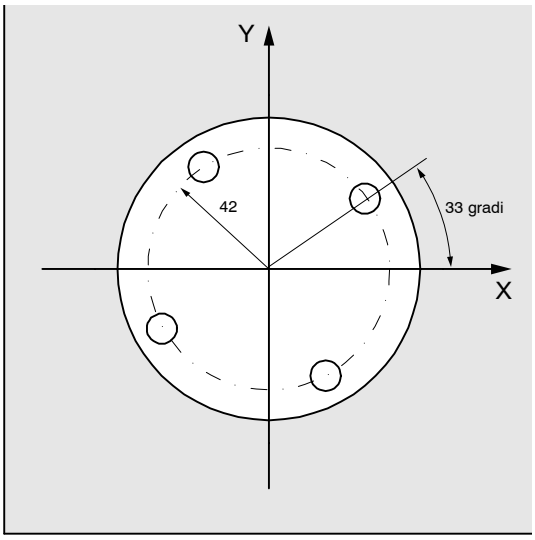


Fig. 9-29

N10 G0 G90 X0 Z10 SPOS=0	Raggiungimento della posizione iniziale
N15 SETMS(2)	Il mandrino master è ora il mandrino di fresatura
N20 TRANSMIT	Attivazione funzione TRANSMIT
N25 G17 G90 X-20 Y-10	
N30 F30 S500 M3	Definizione dei valori tecnologici
N35 T10 D1	Caricamento della punta a forare
N40 M6	

N45 MCALL CYCLE82(10, 0, 2, 0, 30, 1)	Richiamo modale del ciclo per la foratura
N50 HOLES2(0, 0, 42, 33, 0, 4)	Richiamo del ciclo per cerchio di fori
N85 MCALL	Disattivazione del richiamo modale
N90 TRAFOOF	Disattivazione di TRANSMIT
N95 SETMS	Il mandrino master è ora nuovamente il mandrino principale
N200 M2	Fine programma

9.5 Cicli di tornitura

9.5.1 Presupposti

I cicli di tornitura sono parte integrante del file di configurazione setup_T.cnf, che viene caricato nella memoria applicativa del controllo.

Richiamo e condizioni di ritorno

Le funzioni G attive prima del richiamo del ciclo restano immutate anche dopo il ciclo.

Definizione del piano

Il piano di lavorazione va definito prima del richiamo del ciclo. Nella tornitura di regola si tratta di G18 (piano ZX). Tutti e due gli assi del piano attuale nella tornitura vengono definiti qui di seguito come asse longitudinale (primo asse di questo piano) e asse trasversale (secondo asse di questo piano).

Nei cicli di tornitura con la programmazione diametrale attiva viene considerato come asse trasversale sempre il secondo asse del piano (vedi manuale di programmazione).

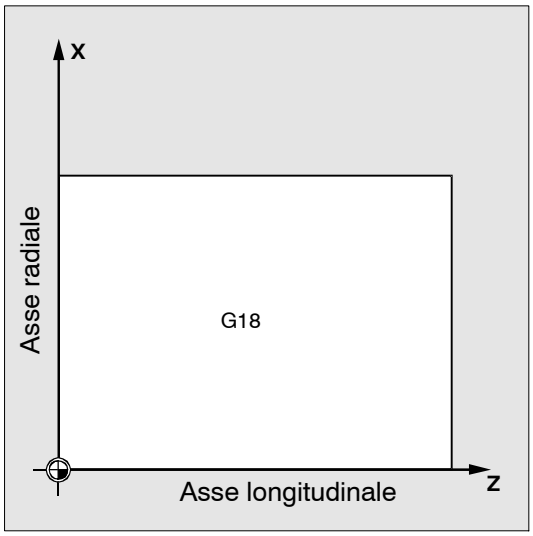


Fig. 9-30

Sorveglianza del profilo rispetto all'angolo di incidenza dell'utensile

Determinati cicli di tornitura, in cui vengono generati dei movimenti con tornitura in zone in ombra, controllano l'angolo di incidenza dell'utensile attivo in modo da evitare possibili danneggiamenti del profilo. Questo angolo viene registrato come valore nella correzione utensile (nel parametro DP24 nella correzione D). Come angolo deve essere immesso un valore compreso tra 1 e 90 gradi (0= nessuna sorveglianza) senza segno iniziale.

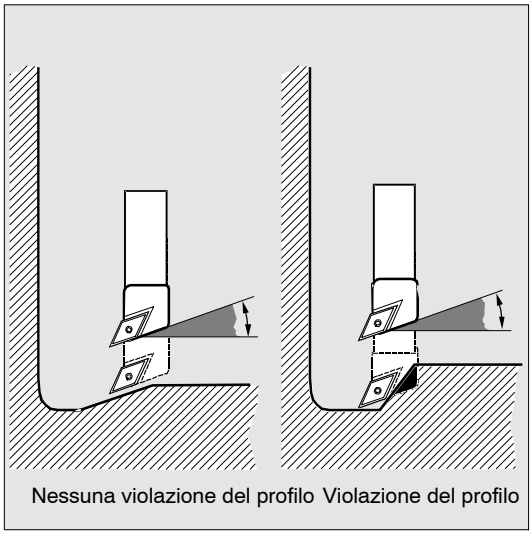


Fig. 9-31

Nell'impostazione dell'angolo di incidenza inferiore va tenuto presente che esso dipende dal tipo di lavorazione longitudinale o trasversale. Se deve essere impiegato un utensile per la lavorazione longitudinale e trasversale, con diversi angoli di incidenza devono essere impiegate due correzioni utensile.

Nel ciclo viene esaminato se con l'utensile selezionato è possibile eseguire il profilo programmato.

Se la lavorazione con questo utensile non è possibile, allora

- il ciclo viene interrotto con un messaggio di errore (nella sgrossatura) oppure
- la lavorazione del profilo prosegue con l'emissione di un messaggio (in caso di cicli per gole con scarico). La geometria dell'inserto determina poi il profilo.

Se per l'angolo di incidenza inferiore nella correzione utensile è indicato il valore 0, la sorveglianza non ha luogo. Le precise reazioni sono descritte nei singoli cicli.

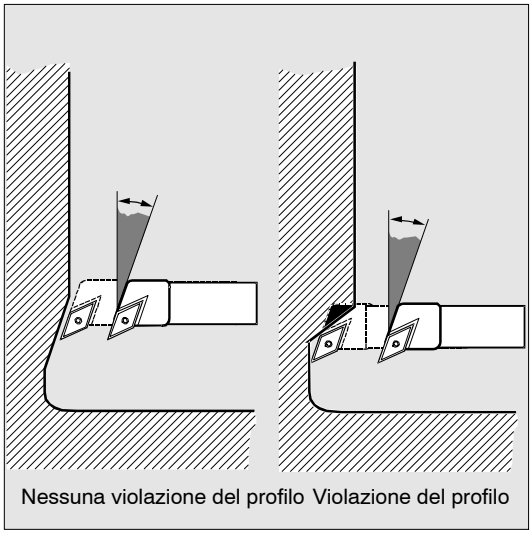


Fig. 9-32

9.5.2 Gola - CYCLE93

Programmazione

CYCLE93(SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI, VRT)

Parametri

Tabella 9-13 Parametri CYCLE93

SPD	real	Punto di partenza nell'asse radiale
SPL	real	Punto di partenza nell'asse longitudinale
WIDG	real	Larghezza della gola (da indicare senza segno)
DIAG	real	Profondità della gola (da indicare senza segno)
STA1	real	Angolo tra profilo e asse longitudinale Campo di valori: 0<=STA1<=180 gradi
ANG1	real	Angolo laterale 1: sul quale tramite il punto di partenza si definiscono i lati della gola (da impostare senza segno) Campo di valori: 0<=ANG1<89.999 gradi
ANG2	real	Angolo laterale 2: sugli altri lati (impostare senza segno) Campo di valori: 0<=ANG2<89.999
RCO1	real	Raggio/smusso 1, esterno: sui lati definiti tramite il punto di partenza
RCO2	real	Raggio smusso 2, esterno
RCI1	real	Raggio/smusso 1, interno: sul lato determinato dal punto di partenza
RCI2	real	Raggio smusso 2, interno
FAL1	real	Sovrametallo di finitura sul fondo della gola
FAL2	real	Sovrametallo di finitura sui fianchi
IDEP	real	Profondità di incremento (da indicare senza segno)
DTB	real	Tempo di sosta sul fondo della gola
VARI	int	Tipo di lavorazione Campo di valori: 1...8 e 11...18
_VRT	real	Percorso di allontanamento dal profilo variabile, incrementale (da impostare senza segno)

Funzione

Il ciclo per gole consente l'esecuzione di gole simmetriche e asimmetriche, con lavorazione longitudinale e trasversale in corrispondenza di tratti del profilo rettilinei. Le gole possono essere esterne o interne.

Sequenza

L'incremento in profondità (verso il fondo della gola) e quello in larghezza (verso i fianchi della gola) vengono distribuiti uniformemente con il valore massimo possibile.

Nell'esecuzione di una gola su tratto inclinato il procedimento avviene da un incremento laterale all'altro sul più breve percorso, parallelamente cioè al tratto conico in corrispondenza del quale viene eseguita la gola. A riguardo il ciclo calcola automaticamente una distanza di sicurezza verso il profilo.

1º sequenza operativa

Sgrossatura parallela all'asse fino al fondo in singole passate di incremento
Dopo ogni incremento si ha la rottura del truciolo.

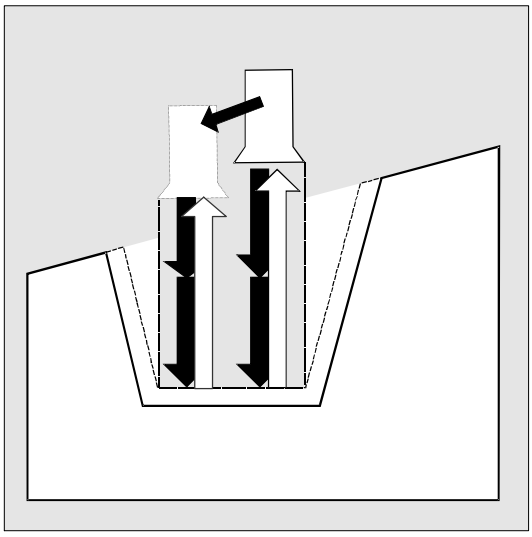


Fig. 9-33

2º sequenza operativa

La gola viene lavorata in una o più passate di incremento ortogonali rispetto alla direzione di incremento. Ogni passata viene suddivisa di nuovo in base alla profondità di incremento. A partire dalla seconda passata lungo la larghezza della gola, l'utensile viene ogni volta distaccato di 1 mm prima dello svincolo.

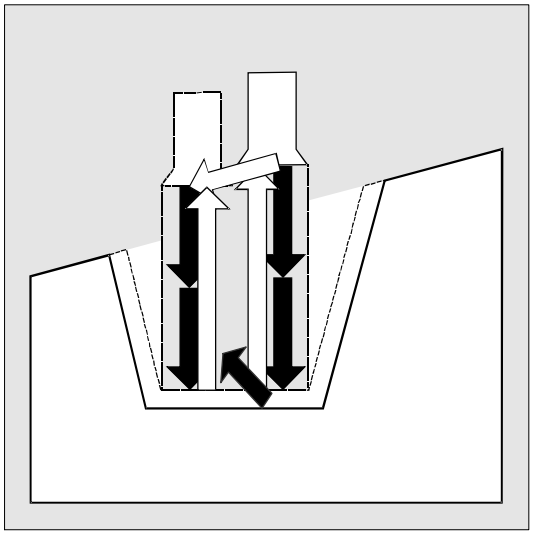


Fig. 9-34

3º sequenza operativa

Sgrossatura dei fianchi in un passo se vengono programmati degli angoli sotto ANG1 e ANG2. Se la larghezza del fianco è maggiore, l'incremento lungo la larghezza di passata avviene in più passi.

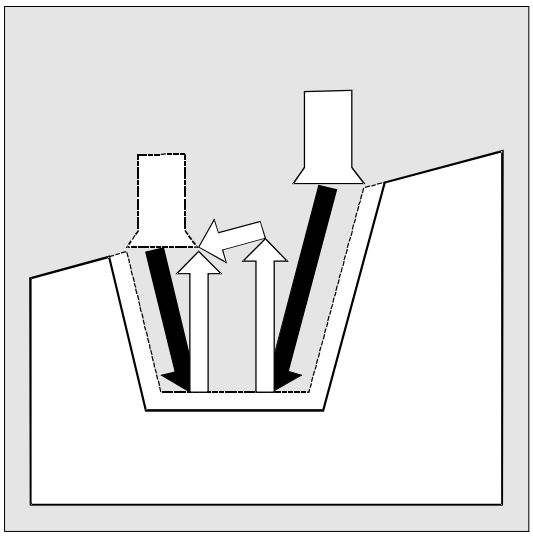


Fig. 9-35

4º sequenza operativa

Asportazione del sovrametallo di finitura parallelamente al profilo della gola, dai margini verso il centro della gola. La correzione del raggio utensile viene attivata e disattivata automaticamente dal ciclo.

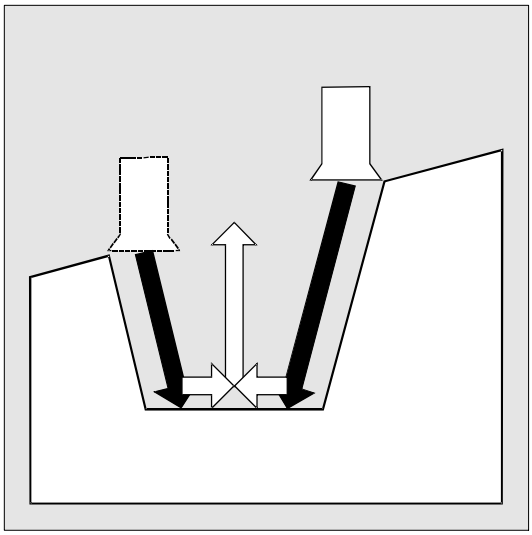


Fig. 9-36

Spiegazione dei parametri

SPD e SPL (punto di partenza)

Con queste coordinate viene definito il punto di partenza di una gola a partire dal quale viene calcolata nel ciclo la sua forma. Il ciclo determina il proprio punto di partenza, che deve essere raggiunto all'inizio, in modo autonomo. Nel caso di una gola esterna viene prima eseguita una traslazione in direzione dell'asse longitudinale, mentre con una gola interna viene prima eseguita una traslazione in direzione dell'asse radiale.

Gole su tratti di profilo arcuati possono essere realizzate in diversi modi. A seconda della forma e del raggio di curvatura può essere tracciata una retta, parallela all'asse passante per l'apice della curva oppure una tangente obliqua passante su un punto margine della gola.

In caso di profili curvilinei, i raccordi e gli smussi sul bordo della gola hanno senso soltanto se il rispettivo punto marginale si trova sulla retta predefinita per il ciclo.

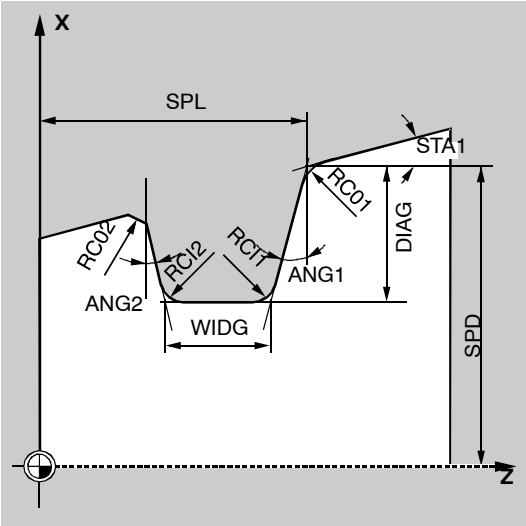


Fig. 9-37

WIDG e DIAG (larghezza e profondità della gola)

Con i parametri larghezza gola (WIDG) e profondità gola (DIAG) viene definita la forma della gola. Il ciclo procede nel suo calcolo partendo dal punto programmato in SPD e SPL.

Se la gola è più larga dell'utensile attivo, la larghezza viene eseguita in più passate. La larghezza complessiva viene suddivisa dal ciclo in sezioni uniformi. L'incremento massimo è, detratti i raggi degli inserti, del 95% della larghezza dell'utensile. In questo modo si garantisce una corretta sovrapposizione di passata.

Se la larghezza programmata della gola è minore della larghezza effettiva dell'utensile, appare il messaggio di errore 61602 "Larghezza utensile definita in modo errato". L'allarme appare anche quando il ciclo riconosce che la larghezza dell'inserto ha il valore 0.

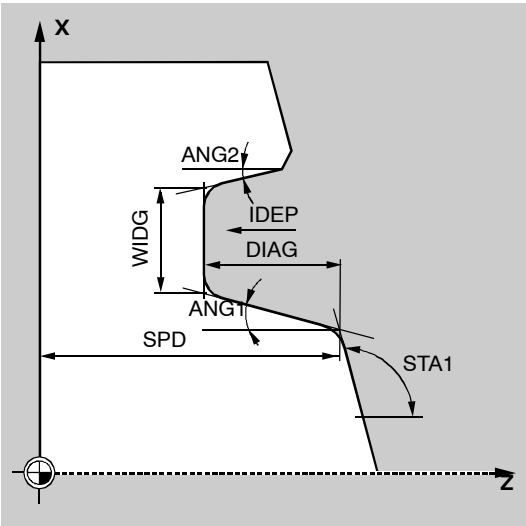


Fig. 9-38

STA1 (angolo)

Con il parametro STA1 viene programmato l'angolo dell'inclinata, sulla quale deve essere eseguita la gola. L'angolo può assumere valori tra 0 e 180 gradi e si riferisce sempre all'asse longitudinale.

ANG1 e ANG2 (angolo dei fianchi)

Predefinendo separatamente i due angoli dei fianchi si possono descrivere gole asimmetriche. Gli angoli possono assumere valori tra 0 e 89.999 gradi.

RCO1, RCO2 e RCI1, RCI2 (raggio/smusso)

La forma della gola può essere modificata impostando raggi/smussi sui margini superiori oppure inferiori. **Occorre fare attenzione perché i raggi devono essere impostati con segno positivo mentre gli smussi con segno negativo.**

In base al valore nella posizione delle decine del parametro VARI viene determinato il tipo di calcolo dello smusso programmato.

- Con VARI<10 (decine=0) smusso con CHF=...
- Con VARI>10 smusso con programmazione CHR

(CHF/CHR vedere il capitolo 8.1.6)

FAL1 e FAL2 (sovrametallo di finitura)

Per il fondo e i fianchi della gola possono essere programmati sovrametalli di finitura separati. Durante la sgrossatura si ha un'asportazione fino a questi sovrametalli di finitura. Successivamente si ha un taglio parallelo al profilo lungo il profilo finale impiegando lo stesso utensile.

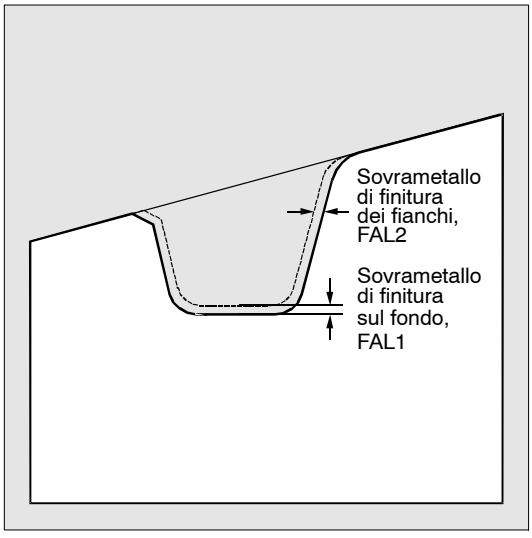


Fig. 9-39

IDEP (incremento di penetrazione)

Programmando una profondità di incremento è possibile eseguire la gola parallelamente all'asse con più incrementi di profondità. Dopo ogni incremento l'utensile viene tirato indietro di 1 mm per compere il truciolo.

Il parametro IDEP va programmato in ogni caso.

DTB (tempo di sosta)

Il tempo di sosta sul fondo della gola va previsto in modo tale che si abbia almeno un giro mandrino. Esso viene programmato in secondi.

VARI (tipo di lavorazione)

Con l'unità del parametro VARI si può definire il tipo di lavorazione della gola. Il parametro può assumere i valori rappresentati nella figura a fianco.

In base al valore nella posizione delle decine del parametro VARI viene determinato il tipo di calcolo dello smusso.

VARI 1...8: gli smussi vengono calcolati come CHF
VARI 11...18: gli smussi vengono calcolati come CHR

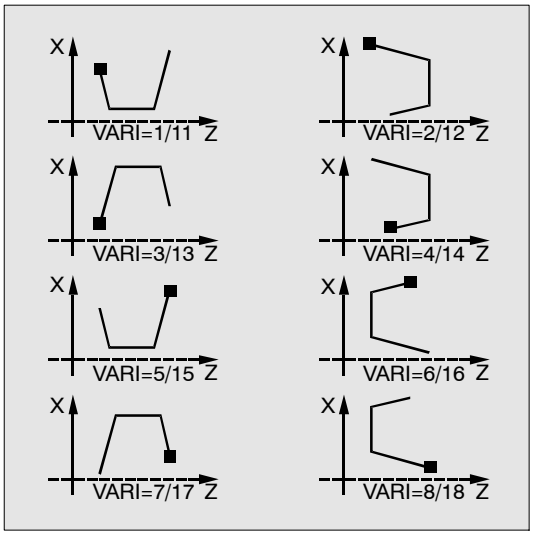


Fig. 9-40

Se il parametro ha un valore diverso, il ciclo si interrompe con l'allarme 61002 "Tipo di lavorazione programmato in modo errato".

Il ciclo esegue una sorveglianza del profilo per garantire un profilo appropriato della gola. Ciò non avviene se i raccordi/smussi si toccano o si intersecano sul fondo della gola oppure se si tenta di eseguire la gola con lavorazione trasversale su un tratto di profilo parallelo all'asse longitudinale. Il ciclo si interrompe in questi casi con l'allarme 61603 "Forma della gola definita in modo errato".

_VRT (percorso di allontanamento variabile)

Con il parametro _VRT può essere programmato il percorso di distacco sul diametro esterno o interno della gola.

Con _VRT = 0 (parametro non programmato) si ha un distacco di 1 mm. Il percorso di distacco è relazionato al sistema di misura programmato: pollici o metrico.

Questo percorso di distacco è nello stesso tempo efficace nella rottura del truciolo dopo ogni avanzamento in profondità nella gola.

Ulteriori note

Prima del richiamo del ciclo per gole bisogna avere attivato un utensile a doppio tagliente. Le correzioni per tutti e due i taglienti devono essere memorizzate in due numeri D dell'utensile consecutivi, di cui il primo deve essere attivato prima del richiamo del ciclo. Il ciclo stabilisce automaticamente quale delle due correzioni utensile deve impiegare per un determinato passo di lavorazione e la attiva automaticamente. Dopo la conclusione del ciclo è di nuovo attivo il numero di correzione programmato prima del richiamo del ciclo. Se al richiamo del ciclo non è stato programmato nessun numero D per una correzione utensile, l'esecuzione del ciclo viene interrotta con l'allarme 61000 "Nessuna correzione utensile attiva".

Esempio di programma: Esecuzione di una gola

Con questo programma su un tratto di profilo obliquo viene eseguita con lavorazione longitudinale una gola esterna.

Il punto di partenza è a destra in X35 Z60.

Il ciclo utilizza le correzioni utensile D1 e D2 dell'utensile T5. L'utensile per gole deve essere definito di conseguenza.

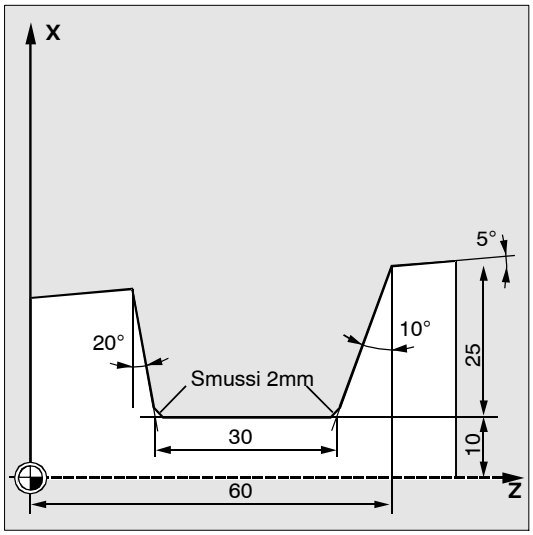


Fig. 9-41

N10 G0 G90 Z65 X50 T5 D1 S400 M3	Punto di partenza prima dell'inizio del ciclo
N20 G95 F0.2	Definizione dei valori tecnologici
N30 CYCLE93(35, 60, 30, 25, 5, 10, 20, 0, 0, -2, -2, 1, 1, 10, 1, 5,0.2)	Richiamo del ciclo Percorso di svincolo programmato di 0.2 mm
N40 G0 G90 X50 Z65	Posizione successiva
N50 M02	Fine programma

9.5.3 Gole con scarico (forme E ed F secondo DIN) – CYCLE94

Programmazione

CYCLE94(SPD, SPL, FORM, VARI)

Parametri

Tabella 9-14 Parametri CYCLE94

SPD	real	Punto di partenza nell'asse radiale (da indicare senza segno)
SPL	real	Punto di partenza del profilo sull'asse longitudinale (da impostare senza segno)
FORM	char	Definizione della forma Valori: E (per la forma E) F (per la forma F)
VARI	integer	Definizione della posizione della gola con scarico Valori: 0 (in relazione alla posizione del tagliente dell'utensile), 1...4 (definizione della posizione)

Funzione

Con questo ciclo si possono realizzare scarichi della forma E ed F secondo DIN509 con utilizzo normale per diametro del pezzo finito > 3 mm.

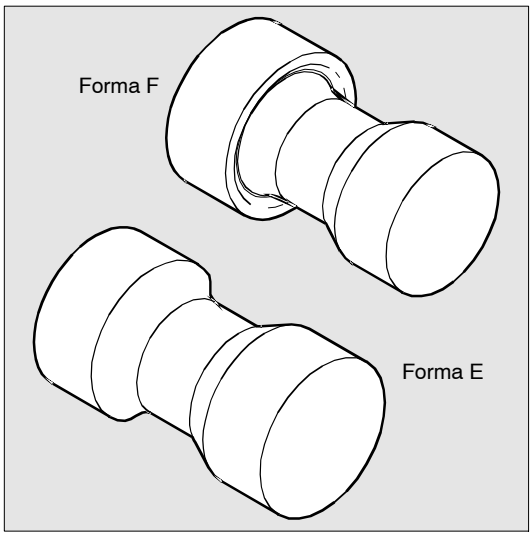


Fig. 9-42

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

La posizione di partenza è una posizione qualsiasi a partire dalla quale ogni scarico può essere accostato senza collisioni.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- Accostamento al punto di partenza determinato automaticamente dal ciclo con G0
- attivazione della correzione del raggio del tagliente secondo la posizione attiva dell'inserto e movimenti in avanti lungo il profilo dello scarico con l'avanzamento programmato prima del richiamo del ciclo
- ritorno al punto di partenza con G0 e disattivazione della correzione del raggio dell'inserto con G40.

Spiegazione dei parametri

SPD e SPL (punto di partenza)

Nel parametro SPD va impostato per lo scarico il diametro del pezzo finito. Il parametro SPL definisce la dimensione del pezzo finito sull'asse longitudinale.

Se in base al valore programmato per SPD si ha un diametro finale < 3 mm, il ciclo si interrompe con l'allarme 61601 "Diametro del pezzo finito troppo piccolo".

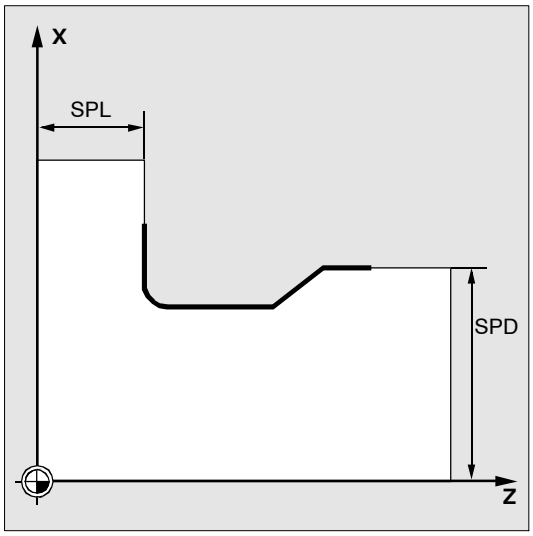


Fig. 9-43

FORM (definizione)

La forma E e la forma F sono stabilite nella DIN509 e vanno definite con questo parametro.

Se il parametro ha un valore diverso da ingresso oppure F, il ciclo si interrompe con l'allarme 61609 "Forma definita in modo errato".

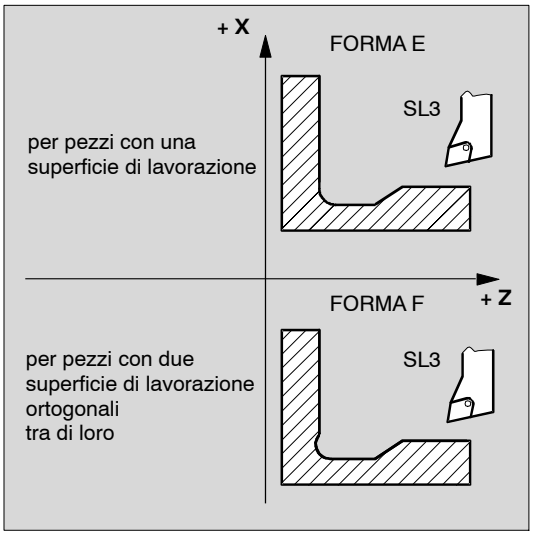


Fig. 9-44

_VARI (posizione dello scarico)

Con il parametro _VARI la posizione della gola con scarico può essere definita direttamente oppure essa si ricava dalla posizione del tagliente dell'utensile.

_VARI=0: in relazione alla posizione dell'utensile

La posizione del tagliente (SL) dell'utensile viene rilevata dal ciclo automaticamente in base alla correzione utensile attiva. Il ciclo può funzionare con le posizioni del tagliente 1 ... 4.

Se il ciclo riconosce una posizione di tagliente 5 ... 9 appare l'allarme 61608 "Programmazione errata posizione tagliente" e il ciclo viene interrotto.

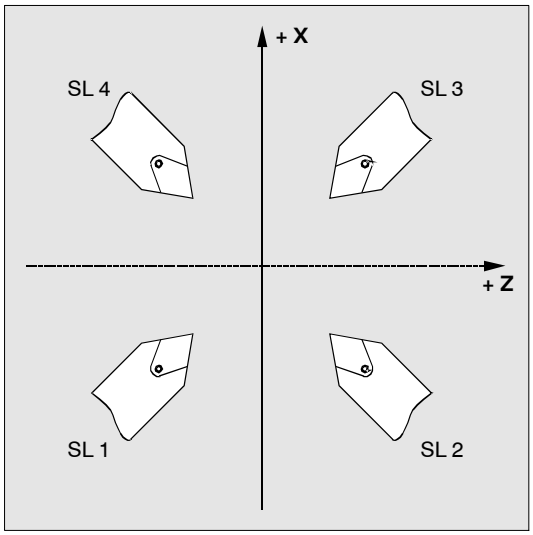


Fig. 9-45 _VARI=0

_VARI=1...4: Definizione della posizione dello scarico

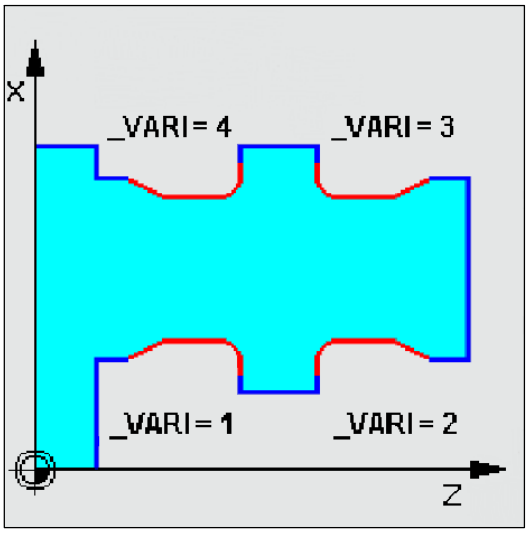


Fig. 9-46 _VARI=1...4

Con _VARI<>0 vale quanto segue:

- la posizione reale del tagliente dell'utensile non viene controllata, si possono cioè utilizzare tutte le posizioni del tagliente, se questo ha un senso dal punto di vista tecnologico,

Nel ciclo si ha una sorveglianza dell'angolo di spoglia inferiore dell'utensile attivo quando nell'apposito parametro della correzione utensile è stato preimpostato un valore. Se viene riscontrato che la forma dello scarico non può essere eseguita con l'utensile attivato, in quanto il suo angolo di spoglia inferiore è troppo piccolo, sul controllo appare il messaggio "Forma dello scarico modificata". La lavorazione però viene proseguita.

Il ciclo determina automaticamente il suo punto di partenza. Questo punto dista 2 mm dal diametro finale e 10 mm dalla posizione finale sull'asse longitudinale. La posizione di questo punto di partenza rispetto ai valori programmati delle coordinate viene determinata dalla posizione del tagliente nell'utensile attivo.

Ulteriori note

Prima del richiamo del ciclo deve essere attivata una correzione utensile. Altrimenti, in seguito all'emissione dell'allarme 61000 "Nessuna correzione utensile attiva", il ciclo viene interrotto.

Esempio di programma: Scarico_Forma_E

Con questo programma e possibile eseguire uno scarico di forma E.

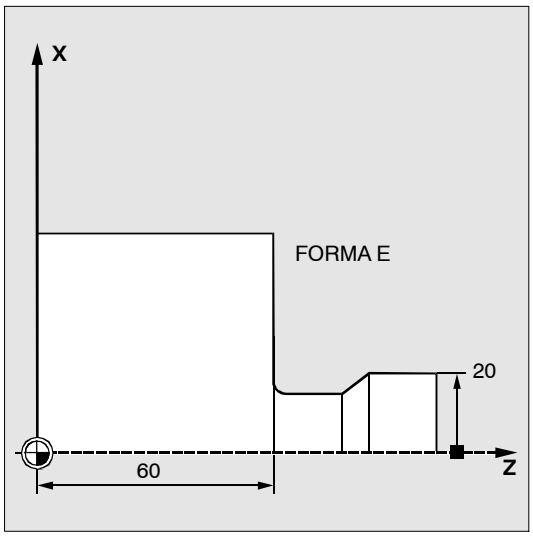


Fig. 9-47

N10 T1 D1 S300 M3 G95 F0.3	Definizione dei valori tecnologici
N20 G0 G90 Z100 X50	Attivazione della posizione di partenza
N30 CYCLE94(20, 60, "E")	Richiamo del ciclo
N40 G90 G0 Z100 X50	Raggiungimento della posizione successiva
N50 M02	Fine programma

9.5.4 Sgrossatura con sottosquadro - CYCLE95

Programmazione

CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM, _VRT)

Parametri

Tabella 9-15 Parametri CYCLE95

NPP	string	Nome del sottoprogramma del profilo
MID	real	Profondità di incremento (da indicare senza segno)
FALZ	real	Sovrametallo di finitura nell'asse longitudinale (da impostare senza segno)
FALX	real	Sovrametallo di finitura nell'asse radiale (da impostare senza segno)
FAL	real	Sovrametallo di finitura parallelo al profilo (da impostare senza segno)
FF1	real	Avanzamento per la sgrossatura senza elementi in ombra
FF2	real	Avanzamento per il tuffo negli elementi in ombra
FF3	real	Avanzamento per la finitura
VARI	real	Tipo di lavorazione Campo di valori: 1 ... 12
DT	real	Tempo di sosta per la rottura truciolo per la sgrossatura
DAM	real	Lunghezza del percorso in base alla quale ogni passata di sgrossatura viene interrotta per la rottura truciolo
_VRT	real	Percorso di allontanamento dal profilo nella sgrossatura, incrementale (da impostare senza segno)

Funzione

Con il ciclo di sgrossatura si può realizzare da un pezzo grezzo un profilo programmato in un sottoprogramma con la sgrossatura ad assi paralleli. Nel profilo possono essere contenuti elementi in ombra. Con questo ciclo possono essere eseguiti profili esterni ed interni con lavorazione longitudinale e trasversale. La tecnologia si può scegliere liberamente (sgrossatura, finitura, lavorazione completa). Nella sgrossatura del profilo vengono eseguite passate parallele ad un asse fino alla massima profondità di incremento programmata e dopo il raggiungimento di un punto di taglio vengono asportati immediatamente e parallelamente al profilo gli spigoli residui. La sgrossatura viene eseguita fino al sovrametallo di finitura programmato.

La finitura avviene nella stessa direzione della sgrossatura. **La correzione del raggio utensile viene attivata e disattivata automaticamente dal ciclo.**

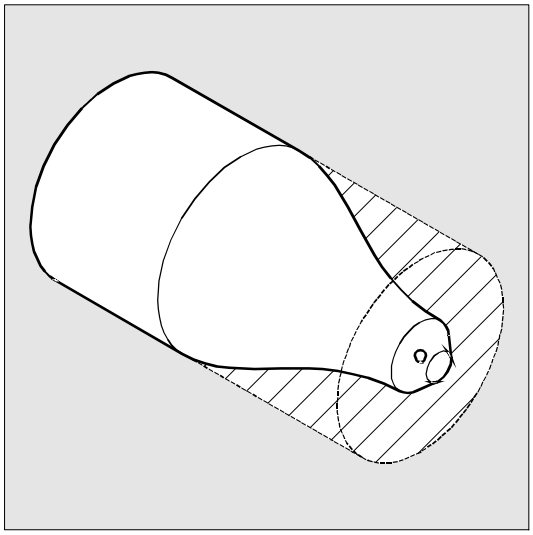


Fig. 9-48

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

La posizione iniziale è una posizione a piacere a partire dalla quale il punto di partenza del profilo possa essere raggiunto senza collisioni.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

Il punto di partenza del ciclo viene calcolato internamente e raggiunto con G0 contemporaneamente in tutti e due gli assi

Sgrossatura senza elementi in ombra:

- L'incremento parallelo all'asse fino alla profondità attuale viene calcolato internamente e raggiunto con G0.
- Con G1 e l'avanzamento FF1 viene eseguita parallelamente all'asse la passata di sgrossatura.
- Asportare le creste parallelamente al profilo lungo il profilo + asportazione del sovrametallo con G1/G2/G3 e FF1.
- Distacco in base al valore programmato in _VRT in ogni asse e ritorno con G0.
- Questa sequenza viene ripetuta fino a quando non sia stata raggiunta la profondità finale della sezione di lavorazione.
- Nella sgrossatura senza elementi in ombra il movimento di svincolo verso il punto di partenza del ciclo avviene asse per asse.

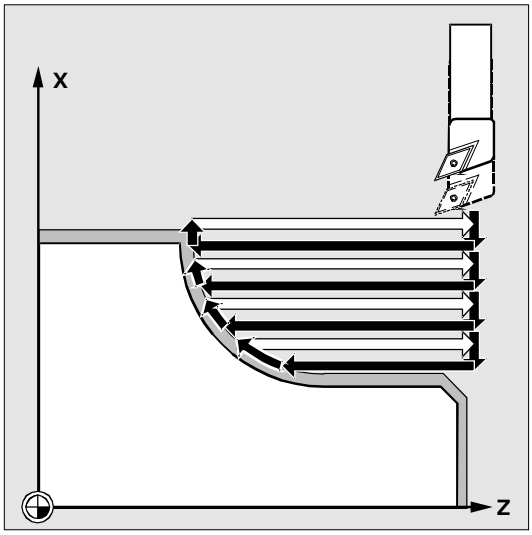


Fig. 9-49

Sgrossatura degli elementi in ombra:

- Accostamento con G0 asse per asse al punto di partenza per il sottosquadro previsto. In tal caso viene osservata una distanza di sicurezza interna del ciclo.
- Con G1/G2/G3 e FF2 accostamento parallelo al profilo lungo il profilo e il sovrametallo di finitura.
- Con G1 e l'avanzamento FF1 viene eseguita parallelamente all'asse la passata di sgrossatura.
- Ripassaggio lungo il profilo, distacco e ritorno avvengono come nella prima sezione di lavorazione.
- Se sono previsti altri elementi in ombra, questa sequenza viene ripetuta per ogni sottosquadro.

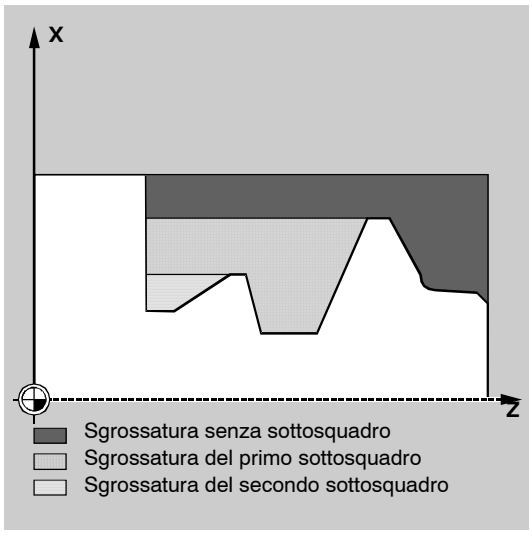


Fig. 9-50

Finitura:

- Il punto di start del ciclo viene accostato con G0 asse per asse.
- Il punto di inizio del profilo viene accostato contemporaneamente con G0 su entrambi gli assi
- Finitura lungo il profilo con G1/G2/G3 e FF3.
- Ritorno al punto di partenza con entrambi gli assi e G0.

Spiegazione dei parametri

NPP (nome)

Sotto questo parametro si imposta il nome del profilo.

1. Il profilo può essere definito come sottoprogramma:
   NPP=nome del sottoprogramma

   Per il nome del sottoprogramma del profilo sono valide tutte le convenzioni di nomenclatura descritte nel manuale di programmazione.

   Impostazione:

   - il sottoprogramma è già presente --> Impostare il nome, proseguire
   - Il sottoprogramma non è disponibile --> Impostare il nome e premere il softkey "**new file**". Si genera un programma (programma principale) con il nome immesso e si passa all'editor del profilo.

   L'impostazione termina con il softkey "**Technol. mask**" e si ritorna alla maschera di supporto cicli.

2. Il profilo può anche essere una componente del programma richiamante:
   NPP=nome dell'etichetta iniziale: nome dell'etichetta finale

   Impostazione:

   - Il profilo è già descritto --> Nome dell'etichetta iniziale: Impostare il nome dell'etichetta finale
   - Il profilo non è ancora descritto --> Immettere il nome dell'etichetta iniziale e premere il softkey "**contour append**".
     Le etichette iniziale e finale vengono generate automaticamente a partire dal nome immesso e si passa all'editor del profilo.

   L'impostazione termina con il softkey "**Technol. mask**" e si ritorna alla maschera di supporto cicli.

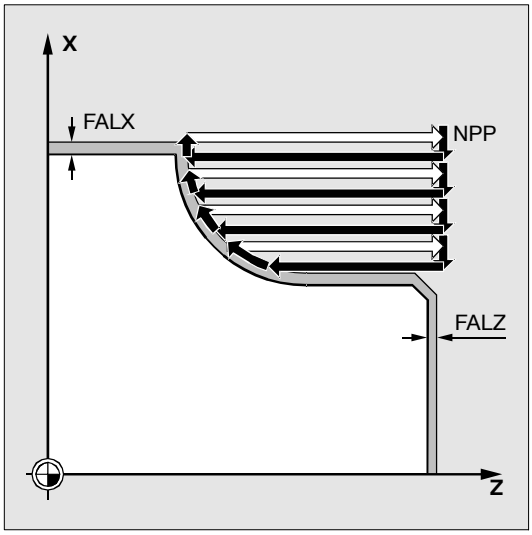


Fig. 9-51

Esempi:

NPP=KONTUR_1	Il profilo di sgrossatura è il programma completo Profilo_1.
NPP=ANFANG:ENDE	Il profilo di sgrossatura è definito come settore compreso tra il blocco INIZIO e il blocco FINE nel programma richiamante.

MID (profondità di incremento)

Nel parametro MID va definita la profondità massima possibile di incremento di passata per le operazioni di sgrossatura.

Il ciclo calcola automaticamente l'attuale profondità di incremento con cui avviene la lavorazione di sgrossatura.

Il processo di sgrossatura nel caso di profili con elementi in ombra viene suddiviso dal ciclo in singole sezioni di sgrossatura. Per ogni sezione di sgrossatura il ciclo calcola ogni volta l'attuale profondità di incremento. Questa è compresa sempre tra la profondità di incremento programmata e la metà del suo valore. In base alla profondità complessiva di una sezione di sgrossatura e della profondità di incremento massima programmata viene determinato il numero delle passate di sgrossatura necessario e in base a questo viene suddivisa uniformemente la profondità complessiva da lavorare. In questo modo vengono create le condizioni ottimali di taglio. Per la sgrossatura di questo profilo risultano i passi di lavorazione rappresentati nella figura sopra.

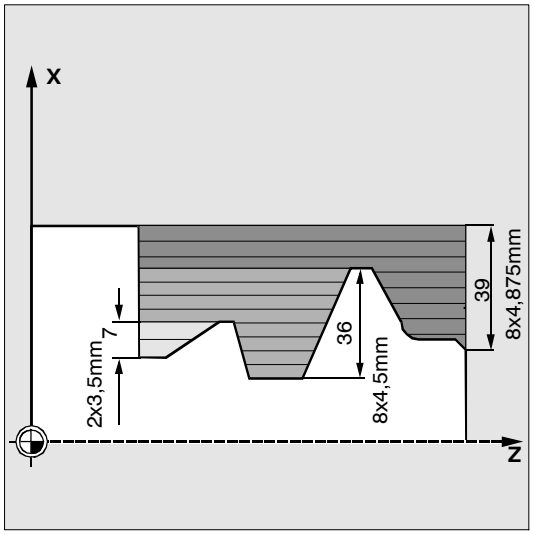


Fig. 9-52

Esempio per il calcolo delle profondità attuali di incremento:

La sezione di lavorazione 1 ha una profondità complessiva di 39 mm. Con una profondità massima di passata di 5 mm sono quindi necessarie 8 passate di sgrossatura. Queste vengono eseguite con un incremento di 4,875 mm.

Nella sezione di lavorazione 2 vengono anche eseguite 8 passate di sgrossatura con un incremento di 4,5 mm (per un totale di 36 mm).

Nella sezione di lavorazione 3 vengono eseguite 2 passate di sgrossatura con incremento di 3,5 mm (per un totale di 7 mm).

FAL, FALZ e FALX (sovrametallo di finitura)

La definizione di un sovrametallo di finitura fino al quale deve essere eseguita la lavorazione di sgrossatura avviene tramite i parametri FALZ e FALX quando si vogliono definire diversi sovrametalli di finitura specifici per asse, oppure tramite il parametro FAL per un sovrametallo di finitura parallelo al profilo. Successivamente questo valore viene considerato in entrambi gli assi come sovrametallo di finitura.

Non ha luogo nessuna verifica di plausibilità dei valori programmati. Se quindi sono occupati con valori tutti e tre i parametri, vengono considerati dal ciclo tutti e 3 i sovrametalli di finitura. Per definire il sovrametallo di finitura è però conveniente optare per l'uno o l'altro modo.

La sgrossatura avviene sempre fino al sovrametallo di finitura definito. Dopo ogni operazione di sgrossatura parallela all'asse viene eseguita parallelamente al profilo la asportazione degli spigoli residui prodottisi, per cui dopo la conclusione della sgrossatura non è necessario nessun taglio aggiuntivo degli spigoli residui. Se non sono stati programmati sovrametalli di finitura, con la sgrossatura si ha una asportazione fino al profilo finale.

FF1, FF2 e FF3 (avanzamento)

Per i diversi passi di lavorazione è possibile impostare 9-53 avanzamenti diversi come descritto nella figura.

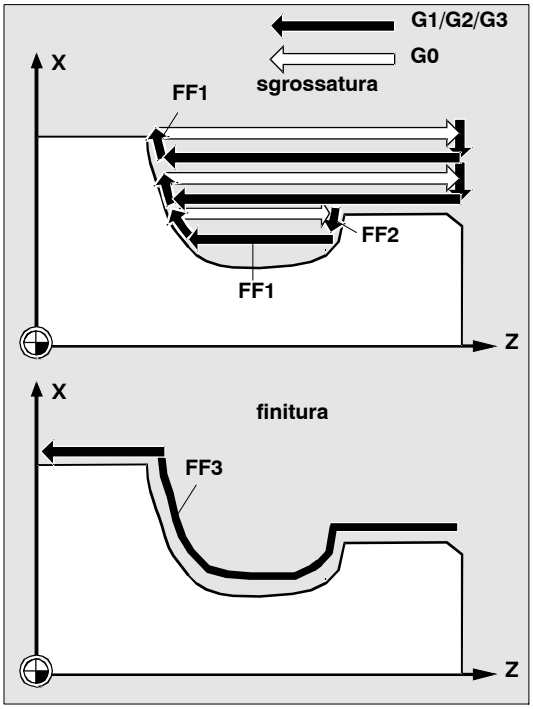


Fig. 9-53

VARI (tipo di lavorazione)

Tabella 9-16 Tipi di lavorazione

Valore	Longitudinale/ radiale	Esterna/ interna	Sgrossatura/finitura/completo
1	L	A	Sgrossatura
2	P	A	Sgrossatura
3	L	I	Sgrossatura
4	P	I	Sgrossatura
5	L	A	Finitura
6	P	A	Finitura
7	L	I	Finitura
8	P	I	Finitura
9	L	A	Lavorazione completa
10	P	A	Lavorazione completa
11	L	I	Lavorazione completa
12	P	I	Lavorazione completa

Per la lavorazione longitudinale l'incremento avviene sempre nell'asse radiale, per la lavorazione radiale nell'asse longitudinale.

Lavorazione esterna significa che l'incremento avviene in direzione dell'asse negativo. Nella lavorazione interna l'incremento avviene in direzione dell'asse positivo.

Per il parametro VARI si ha una verifica di plausibilità. Se il suo valore al richiamo del ciclo non si trova nel campo da 1 ... 12, il ciclo stesso viene interrotto con l'allarme 61002 "Tipo di lavorazione definita in modo errato".

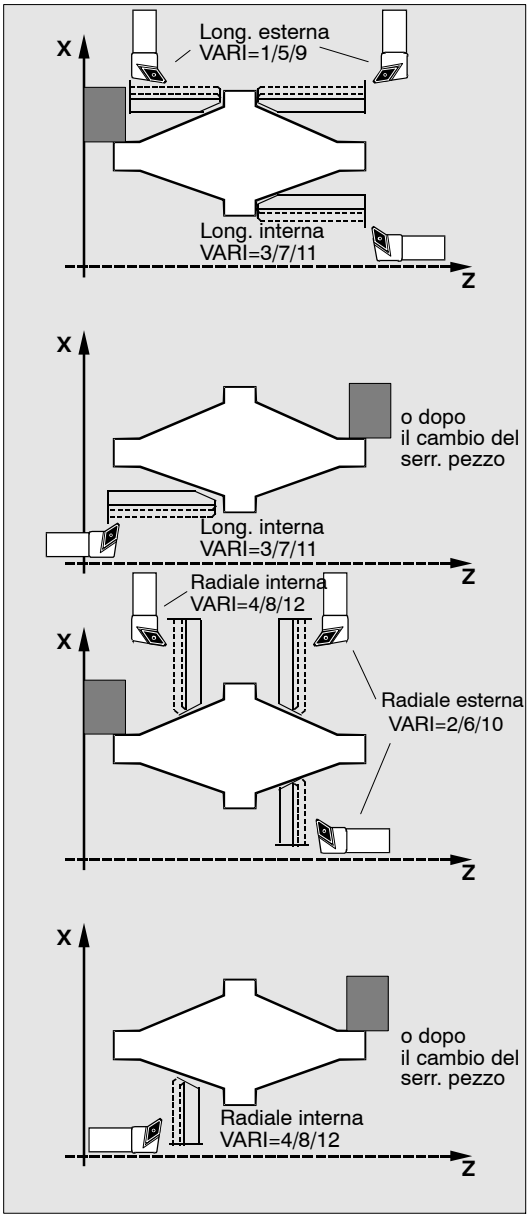


Fig. 9-54

DT e DAM (tempo di sosta e lunghezza corsa)

Con l'ausilio dei due parametri è possibile interrompere le singole passate di sgrossatura dopo determinati tratti di percorso per avere la rottura del truciolo. Questi parametri sono rilevanti solo nella sgrossatura. Nel parametro DAM viene definito il tratto massimo di percorso dopo il quale deve avvenire la rottura del truciolo. In DT può essere programmato un tempo di sosta (in secondi) che viene eseguito su ognuno dei punti di interruzione del taglio. Se non è predefinito nessun tratto di percorso (DAM = 0) per l'interruzione del taglio, vengono generate passate continue di sgrossatura senza tempi di sosta.

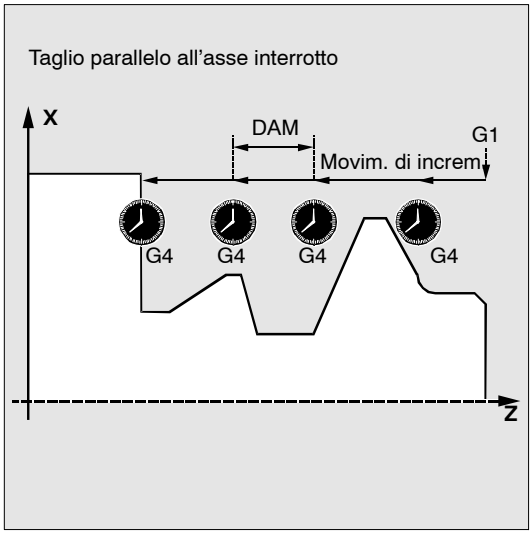


Fig. 9-55

_VRT (corsa di distacco)

Nel parametro _VRT è possibile programmare l'entità del distacco per entrambi gli assi nel corso della sgrossatura.

Con _VRT=0 (parametro non programmato) si ha un distacco di 1 mm.

Ulteriori note:
Definizione del profilo

Il profilo deve contenere almeno tre blocchi con movimenti in entrambi gli assi del piano di lavorazione.

Se il profilo è più corto, il ciclo viene interrotto dopo l'emissione degli allarmi 10933 "Il sottoprogramma del profilo contiene troppo pochi blocchi di profilo" e 61606 "Errore nella preparazione del profilo".

Gli elementi in ombra possono essere programmati consecutivamente. Blocchi senza movimenti nel piano possono essere programmati senza restrizioni.

Tutti i blocchi di movimento per i primi due assi del piano attuale vengono preparati internamente al ciclo, essendo i soli ad essere coinvolti nell'asportazione di truciolo. I movimenti per gli altri assi possono essere contenuti nel sottoprogramma del profilo, ma i loro percorsi non sono attivi durante l'esecuzione del ciclo.

Come geometria nel profilo è ammessa solo la programmazione lineare e circolare con G0, G1, G2 e G3. Inoltre è possibile programmare anche le istruzioni per smussi e raccordi. Se nel profilo vengono programmate altre istruzioni di movimento, il ciclo si interrompe con l'allarme 10930 "Tipo di interpolazione non ammessa nel profilo di sgrossatura".

Nel primo blocco con movimento nell'attuale piano di lavorazione deve essere contenuta un'istruzione di movimento G0, G1, G2 o G3; in caso contrario il ciclo si interrompe con l'allarme 15800 "Condizioni di partenza per CONTPRON errate". Questo allarme compare in seguito con G41/42 attivi. Il punto iniziale del profilo è la prima posizione programmata nel piano di lavorazione.

Per l'elaborazione del profilo programmato si appronta una memoria internamente al ciclo che può contenere un numero massimo di elementi di profilo. Quanti possono essere dipende dal profilo. Se un profilo contiene troppi elementi di profilo, il ciclo si interrompe con l'allarme 10934 "Superamento tabella profili". Il profilo deve quindi essere suddiviso in più segmenti e il ciclo deve essere richiamato per ogni segmento.

Se il diametro massimo non giace nel punto finale o iniziale del profilo programmato, dal ciclo viene generata automaticamente una retta parallela all'asse dal punto finale di lavorazione fino all'apice del profilo e questa parte del profilo viene asportata come sottosquadro.

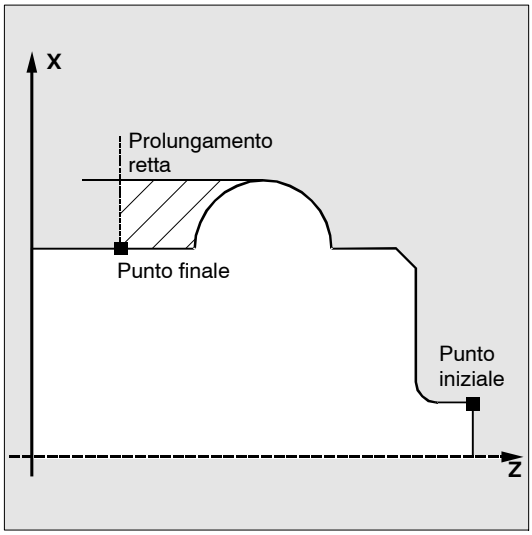


Fig. 9-56

La programmazione di una correzione raggio utensile con G41/G42 nel sottoprogramma profilo porta all'interruzione del ciclo con l'allarme 10931 "Profilo di asportazione errato".

Direzione del profilo

La direzione nella quale viene programmato il profilo di sgrossatura è liberamente selezionabile. Internamente al ciclo la direzione di lavorazione viene determinata automaticamente. Nella lavorazione completa il profilo viene finito nella stessa direzione in cui è stato lavorato per la sgrossatura.

Per la decisione della direzione di lavorazione vengono considerati solo il primo e l'ultimo punto di profilo programmati. È pertanto necessario scrivere sempre entrambe le coordinate nel primo blocco del sottoprogramma del profilo.

Sorveglianza del profilo

Il ciclo comprende una sorveglianza del profilo in merito ai seguenti punti:

- angolo di spoglia inferiore dell'utensile attivo
- programmazione di archi di cerchio con un angolo di apertura > 180 gradi

Con elementi in ombra nel ciclo viene verificato nel ciclo se la lavorazione è possibile con l'utensile attivo. Se il ciclo riconosce che questa lavorazione può provocare una violazione del profilo, dopo l'emissione dell'allarme 61604 "L'utensile attivo viola il profilo programmato", si interrompe.

Se l'angolo di spoglia inferiore nella correzione utensile ha il valore 0, questa sorveglianza non avviene.

Se nella correzione vengono riscontrati archi di cerchio troppo grandi, appare l'allarme 10931 "Profilo di asportazione errato"

Punto di partenza

Il ciclo determina automaticamente il punto di partenza per la lavorazione. Il punto di partenza si trova nell'asse nel quale viene eseguito l'incremento in profondità distanziato dal profilo del sovrametallo di finitura e del percorso di svincolo (parametro _VRT). Nell'altro asse si trova davanti al punto di partenza del profilo più il sovrametallo di finitura + _VRT.

Nell'accostamento alla posizione di partenza, internamente al ciclo viene selezionata la correzione raggio tagliente.

L'ultimo punto prima del richiamo del ciclo deve essere scelto in modo tale che questo sia raggiungibile senza collisioni e che sia disponibile spazio a sufficienza per il movimento di compensazione corrispondente.

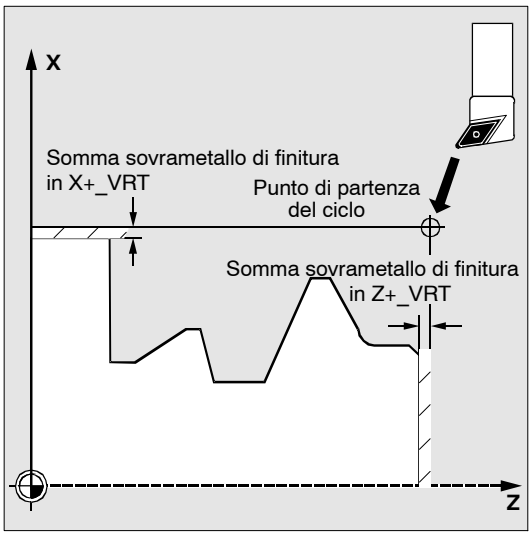


Fig. 9-57

Strategia di accostamento del ciclo

Il punto di partenza determinato dal ciclo viene raggiunto nella sgrossatura sempre con tutti e due gli assi contemporaneamente, nella finitura sempre asse per asse. Nella finitura il primo asse a muoversi è quello di incremento.

Esempio di programmazione 1: Ciclo di tornitura

Il profilo rappresentato nelle figure per spiegare i parametri da assegnare deve essere eseguito completamente con lavorazione longitudinale esterna. Sono predefiniti sovrametalli di finitura specifici per asse. Nella sgrossatura non ha luogo l'interruzione del taglio. L'incremento massimo è di 5 mm.

Il profilo è memorizzato in un programma a parte.

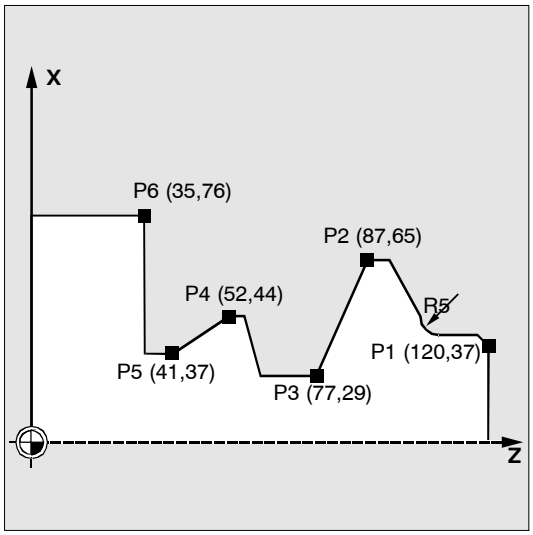


Fig. 9-58

N10 T1 D1 G0 G95 S500 M3 Z125 X81	Posizioni di accostamento prima del richiamo del ciclo
N20 CYCLE95("KONTUR_1", 5, 1.2, 0.6, , 0.2, 0.1, 0.2, 9, , 0.5, 0.2)	Richiamo del ciclo Percorso di svincolo programmato di 0.2 mm
N30 G0 G90 X81	Nuovo raggiungimento della posizione di partenza
N40 Z125	Movimento asse per asse
N50 M2	Fine programma

%_N_KONTUR_1_SPF	Inizio del sottoprogramma del profilo
N100 Z120 X37 **N110 Z117 X40**	Movimento asse per asse
N120 Z112 RND=5	Arco di raccordo con raggio 5
N130 Z95 X65 **N140 Z87** **N150 Z77 X29** **N160 Z62** **N170 Z58 X44** **N180 Z52** **N190 Z41 X37** **N200 Z35** **N210 X76**	Movimento asse per asse
N220 M17	Fine del sottoprogramma

Esempio di programmazione 2: Ciclo di tornitura

Il profilo di asportazione è definito nel programma da richiamare e viene abbandonato direttamente dopo il richiamo del ciclo di finitura.

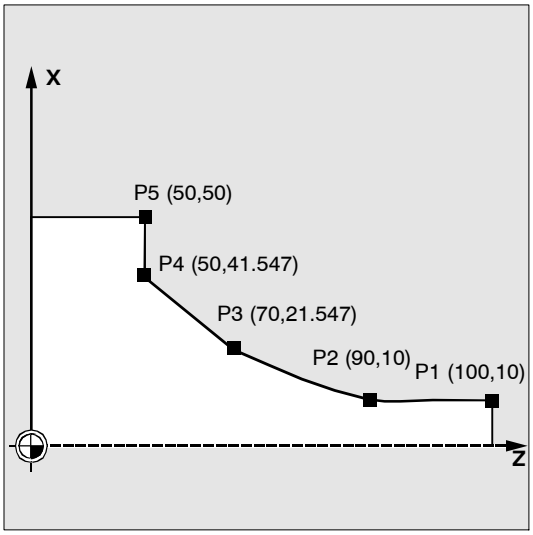


Fig. 9-59

N110 G18 DIAMOF G90 G96 F0.8	
N120 S500 M3	
N130 T1 D1	
N140 G0 X70	
N150 Z160	
N160 CYCLE95(”ANFANG:ENDE”,2.5,0.8, 0.8,0,0.8,0.75,0.6,1, , ,)	Richiamo del ciclo
N170 G0 X70 Z160	
N175 M02	
INIZIO:	
N180 G1 X10 Z100 F0.6	
N190 Z90	
N200 Z70 ANG=150	
N210 Z50 ANG=135	
N220 Z50 X50	
FINE:	
N230 M02	

9.5.5 Gambo del filetto – CYCLE96

Programmazione

CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM, VARI)

Parametri

Tabella 9-17 Parametri CYCLE94

DIATH	real	Diametro nominale del filetto
SPL	real	Punto di partenza del profilo sull'asse longitudinale
FORM	char	Definizione della forma Valori: A (per la forma A) B (per la forma B) C (per la forma C) D (per la forma D)
VARI	integer	Definizione della posizione della gola con scarico Valori: 0: in relazione alla posizione del tagliente dell'utensile 1...4: definizione della posizione

Funzione

Con questo ciclo è possibile realizzare gambi per filetti secondo DIN76 per pezzi con filetto metrico ISO.

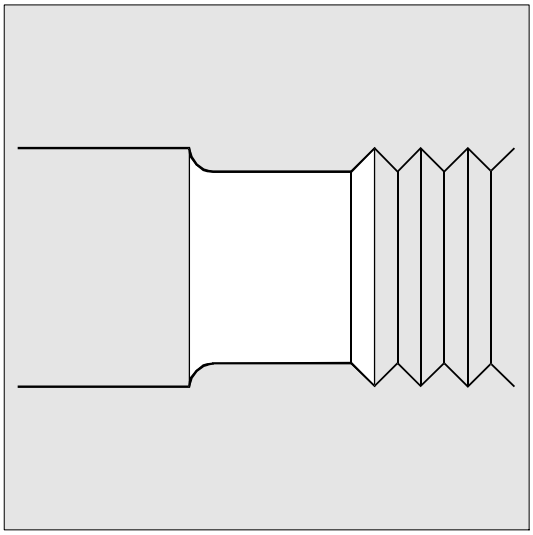


Fig. 9-60

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

La posizione di partenza è una posizione a piacere a partire dalla quale può essere raggiunto l'inizio dello scarico per filettatura senza collisioni.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- Accostamento al punto di partenza determinato automaticamente dal ciclo con G0
- Selezione della correzione raggio utensile in base alla posizione del tagliente attivo. Esecuzione del profilo di scarico procedendo con l'avanzamento programmato prima del richiamo del ciclo
- Svincolo di ritorno al punto di partenza con G0 e disattivazione della correzione raggio utensile con G40

Spiegazione dei parametri

DIATH (diametro nominale)

Con questo ciclo è possibile realizzare gambi per filetti per pezzi con filetto metrico ISO da M3 fino a M68.

Se in base al valore programmato per DIATH risulta un diametro finale <3 mm, il ciclo si interrompe e genera l'allarme

61601 "Diametro del pezzo finito troppo piccolo".

Se il parametro ha un valore diverso da quello definito da DIN76 parte 1, il ciclo si interrompe anche in questo caso generando l'allarme

61001 "Passo del filetto definito in modo errato".

SPL (punto di partenza)

Con il parametro SPL va definita la quota del pezzo finito nell'asse longitudinale.

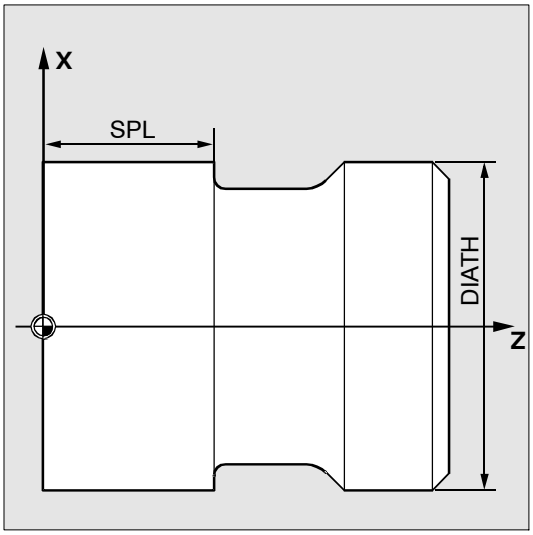


Fig. 9-61

FORM (definizione)

Scarichi per filetto della forma A e B sono definiti per filetti esterni, la forma A per filettature normali, la forma B per filettature brevi.

Scarichi per filetto delle forme C e D vengono impiegati per filetti interni, la forma C per filettature con percorsi di uscita normali, la forma D per filettature con percorsi di uscita brevi.

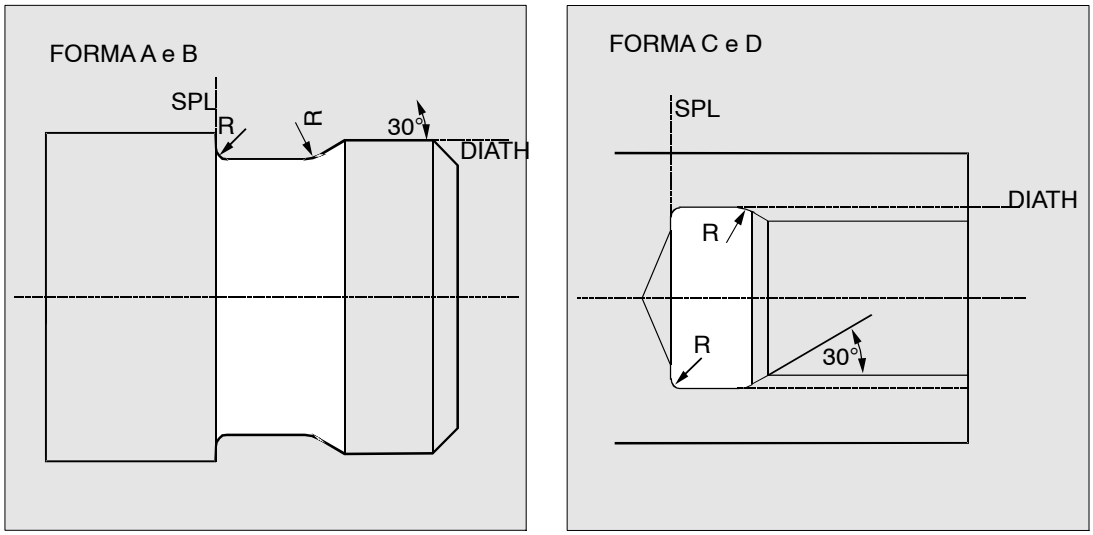


Fig. 9-62

Se il parametro ha un valore diverso da A...D, il ciclo si interrompe con l'allarme 61609 "Forma definita in modo errato".

Il ciclo seleziona automaticamente la correzione raggio utensile.

Il ciclo lavora solo con la posizione del tagliente 1 ... 4. Se il ciclo rileva una posizione del tagliente 5 ... 9 o la forma della gola non può essere lavorata con la posizione del tagliente selezionata, viene emesso l'allarme 61608 "Programmata un errata posizione del tagliente" e il ciclo si interrompe.

VARI (posizione dello scarico)

Il parametro _VARI consente di definire la posizione dello scarico direttamente oppure di ricavarla dalla posizione del tagliente dell'utensile. Vedi _VARI nel CYCLE94.

Il ciclo determina automaticamente il punto di partenza che viene stabilito tramite la posizione del tagliente dell'utensile attivo e il diametro del filetto. La posizione di questo punto di partenza rispetto ai valori programmati delle coordinate viene determinata dalla posizione del tagliente nell'utensile attivo.

Per le forme A e B nel ciclo viene sorvegliato l'angolo di incidenza inferiore dell'utensile attivo. Se viene stabilito che la forma dello scarico non può essere eseguita con l'utensile selezionato, si genera l'allarme "Forma dello scarico modificata" ma l'elaborazione prosegue.

Ulteriori note

Prima del richiamo del ciclo deve essere attivata una correzione utensile. In caso contrario si ha l'interruzione del ciclo con l'allarme 61000 "Nessuna correzione utensile attiva".

Esempio di programma: Scarico per filetto_Forma_A

Con questo programma è possibile eseguire uno scarico per filetto di forma A.

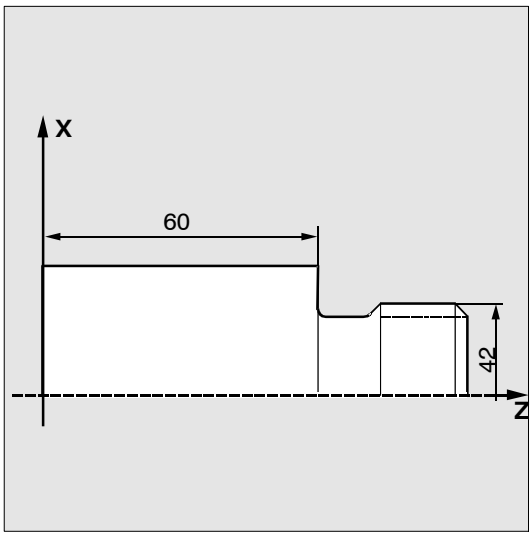


Fig. 9-63

N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3	Definizione dei valori tecnologici
N20 G0 G90 Z100 X50	Attivazione della posizione di partenza
N30 CYCLE96 (42, 60, "uscita")	Richiamo del ciclo
N40 G90 G0 X30 Z100	Raggiungimento della posizione successiva
N50 M2	Fine programma

9.5.6 Filettatura – CYCLE97

Programmazione

CYCLE97 (PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT, _VRT)

Parametri

Tabella 9-18 Parametri CYCLE97

PIT	real	Passo del filetto come valore (da impostare senza segno)
MPIT	real	Passo del filetto come grandezza del filetto Campo di valori: 3 (per M3) ... 60 (per M60)
SPL	real	Punto di partenza della filettatura nell'asse longitudinale
FPL	real	Punto finale della filettatura nell'asse longitudinale
DM1	real	Diametro della filettatura sul punto di partenza
DM2	real	Diametro del filetto sul punto finale
APP	real	Percorso di accostamento (da impostare senza segno)
ROP	real	Percorso di uscita (da impostare senza segno)
TDEP	real	Profondità del filetto (da impostare senza segno)
FAL	real	Sovrametallo di finitura (da impostare senza segno)
IANG	real	Angolo di incremento Campo di valori: "+" (per l'incremento sui fianchi) "–" (per l'incremento sui fianchi alternante)
NSP	real	Traslazione del punto di partenza per il primo filetto (da impostare senza segno)
NRC	int	Numero delle passate di sgrossatura (da impostare senza segno)
NID	int	Numero delle passate a vuoto (da impostare senza segno)
VARI	int	Definizione del tipo di lavorazione del filetto Campo di valori: 1 ... 4
NUMT	int	Numero di principi (da impostare senza segno)
_VRT	real	Distanza di distacco variabile, incrementale, tramite il diametro di partenza (senza indicazione del segno)

Funzione

Con il ciclo di filettatura si possono realizzare con lavorazione longitudinale e radiale filettature cilindriche e coniche esterne e interne con passo costante. Le filettature possono essere sia ad uno che a più principi. Nelle filettature a più principi vengono lavorati i singoli filetti in successione.

L'incremento avviene automaticamente, è possibile optare tra la variante incremento costante per passata oppure la variante sezione costante del truciolo.

Un filetto destrorso o sinistrorso viene determinato dalla direzione di rotazione del mandrino che deve essere programmata prima del richiamo del ciclo.

L'override di avanzamento e del mandrino non sono efficaci nei blocchi di movimentazione con filettatura.

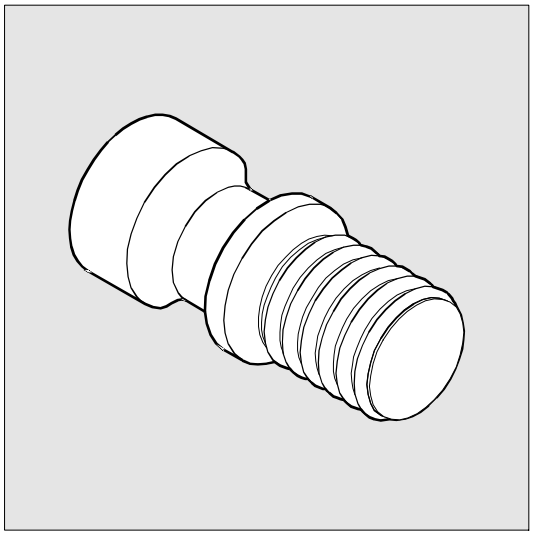


Fig. 9-64

Importante

Presupposto per l'impiego di questo ciclo è un mandrino regolato in velocità con trasduttore di posizione.

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

La posizione di partenza è una posizione a piacere a partire dalla quale il punto di partenza della filettatura programmato + percorso di accostamento possa essere raggiunto senza collisioni.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- accostamento con G0 al punto di partenza, determinato dal ciclo all'inizio del percorso di accostamento per il primo filetto
- incremento per la sgrossatura in base al tipo di incremento stabilito in VARI
- la filettatura viene ripetuta in base al numero programmato delle passate di sgrossatura
- nel passo successivo viene asportato con G33 il sovrametallo di finitura
- questo passo viene ripetuto in base al numero delle passate a vuoto
- l'intera sequenza di movimento viene ripetuta per ogni altro filetto.

Spiegazione dei parametri

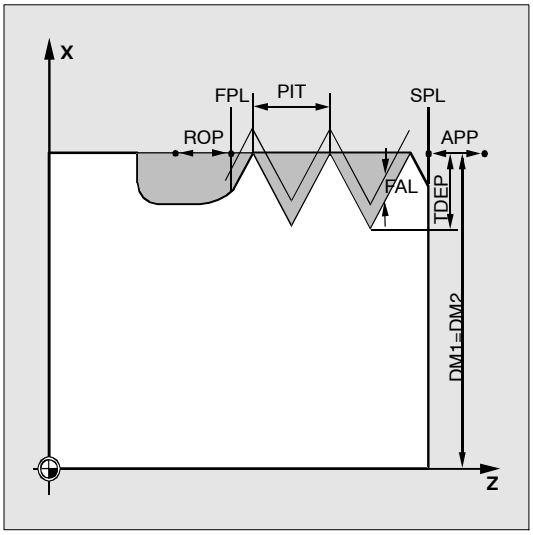


Fig. 9-65

PIT e MPIT (valore e grandezza del filetto)

Il passo del filetto è un valore parallelo all'asse e viene definito senza segno. Per la realizzazione di filetti metrici cilindrici è possibile definire il passo del filetto anche come grandezza del filetto (M3 ... M60) tramite il parametro MPIT. È bene che i due parametri vengano usati in alternativa. Se contengono valori contraddittori, il ciclo emette l'allarme 61001 "Passo del filetto errato" e si interrompe.

DM1 e DM2 (diametro)

Con questi parametri si può determinare il diametro del punto di partenza e del punto finale della filettatura. Nella filettatura interna essi rappresentano il diametro del nocciolo.

Relazione tra SPL, FPL, APP e ROP (punto di partenza, punto finale, percorso di accostamento e percorso di distacco)

Il punto di partenza programmato (SPL) opp. quello finale (FPL) rappresentano il punto di partenza originario del filetto. Il punto di partenza impiegato nel ciclo è però il punto di partenza anticipato del percorso di accostamento APP ed il punto finale è il punto finale programmato posticipato del percorso di uscita ROP. Nell'asse trasversale il punto di partenza determinato dal ciclo si trova sempre 1 mm oltre il diametro programmato del filetto. Questo distacco viene determinato automaticamente dal controllo.

Relazione tra TDEP, FAL, NRC e NID (profondità del filetto, sovrametallo di finitura, numero di passate)

Il sovrametallo di finitura programmato ha effetto parallelamente agli assi e viene sottratto dalla profondità del filetto preimpostata TDEP e la differenza viene suddivisa in passate di sgrossatura.

Il ciclo calcola automaticamente le attuali singole profondità di incremento in funzione del parametro VARI.

Nella suddivisione della profondità del filetto da lavorare in incrementi con sezione costante del truciolo la pressione di taglio resta costante per tutte le passate di sgrossatura. L'incremento avviene con diversi valori di profondità di incremento.

Una seconda variante è la suddivisione dell'intera profondità del filetto in profondità parziali di incremento costanti. La sezione del truciolo diviene in questo caso maggiore di passata in passata, questa tecnologia però può portare a migliori condizioni di taglio quando la profondità del filetto ha valori bassi.

Il sovrametallo di finitura FAL viene asportato dopo la sgrossatura in un'unica passata. Successivamente vengono eseguite le passate a vuoto programmate con il parametro NID.

IANG (angolo d'incremento)

Con il parametro IANG viene definito l'angolo con il quale avviene l'incremento di penetrazione nel filetto. Se l'incremento deve avvenire ortogonalmente alla direzione di taglio nel filetto, il valore di questo parametro deve essere azzerato. Se l'incremento deve avvenire lungo i fianchi, il valore assoluto di questo parametro deve essere al massimo la metà dell'angolo del fianco dell'utensile.

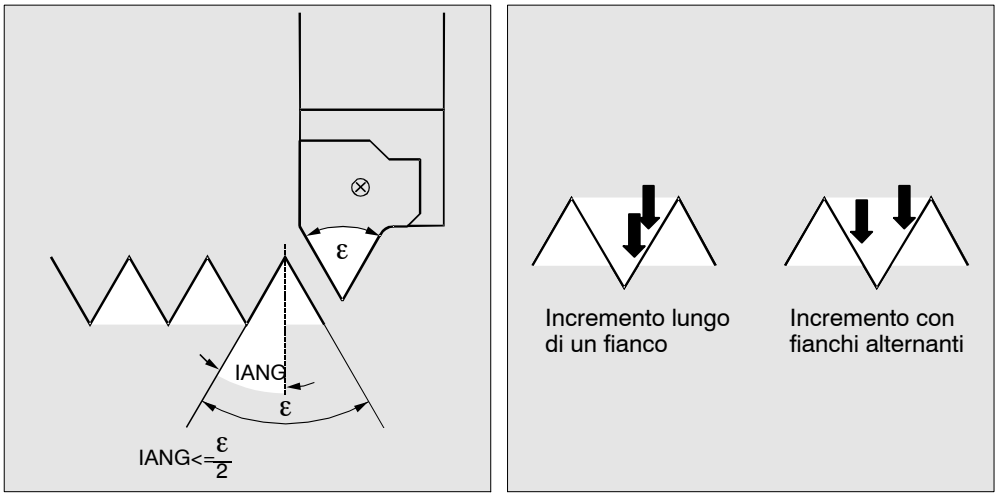


Fig. 9-66

Il segno di questo parametro determina l'esecuzione dell'incremento. Con valore positivo l'incremento avviene sempre sullo stesso fianco, con valore negativo in modo alterno sui due fianchi. Il tipo di incremento su fianchi alterni è possibile solo per filetti cilindrici. Se il valore di IANG con filetto conico è negativo, il ciclo esegue l'incremento lungo un solo fianco.

NSP (scostamento dal punto di partenza) e NUMT (quantità)

In questo parametro è possibile programmare il valore angolare che determina il punto di inizio di taglio del primo filetto sulla circonferenza del pezzo. Esso rappresenta uno spostamento del punto di partenza. Il parametro può assumere valori tra 0 e +359.9999 gradi. Se non è indicato alcuno spostamento del punto di partenza oppure se nella lista dei parametri il parametro è stato omesso, il primo filetto inizia automaticamente in corrispondenza della tacca di 0 gradi.

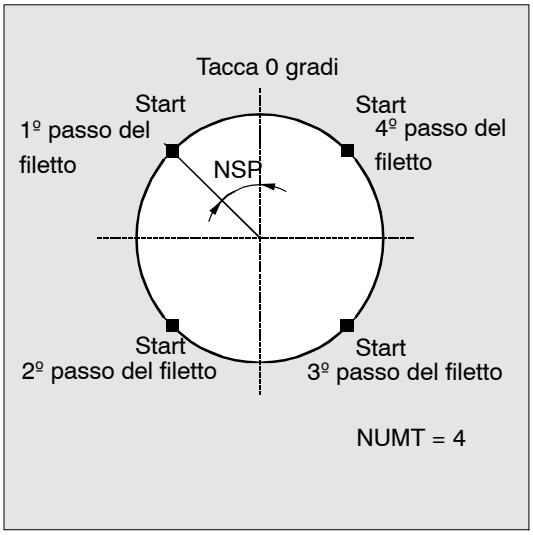


Fig. 9-67

Con il parametro NUMT viene stabilito il numero di principi in una filettatura a più principi. Per un filetto semplice il parametro deve avere il valore 0 oppure essere omesso nella lista dei parametri.

Il numero dei principi viene distribuito uniformemente sulla circonferenza del pezzo, l'inizio del primo filetto viene determinato dal parametro NSP.

Se una filettatura a più principi deve essere realizzata con una disposizione non uniforme dei filetti sulla circonferenza, il ciclo deve essere richiamato per ogni filetto con una adeguata traslazione del punto di partenza.

VARI (tipo di lavorazione)

Con il parametro VARI viene stabilito se la lavorazione deve essere esterna o interna nonché quale tecnologia deve essere impiegata in relazione all'incremento nella sgrossatura. Il parametro VARI può assumere i valori tra 1 e 4 con il seguente significato:

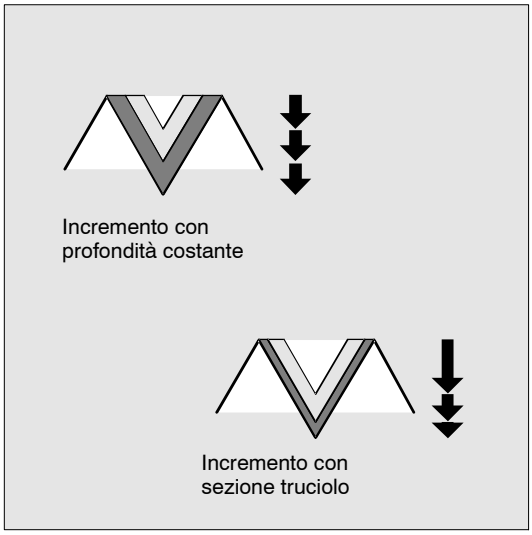


Fig. 9-68

Tabella 9-19 Tipi di lavorazione

Valore	Esterna/ interna	Velocità incremento/costante sezione truciolo
1	A	Incremento costante
2	I	Incremento costante
3	A	Sezione costante del truciolo
4	I	Sezione costante del truciolo

Se per il parametro VARI viene programmato un valore diverso da quelli consentiti, il ciclo viene interrotto con l'allarme 61002 "Tipo di lavorazione definito in modo errato".

_VRT (percorso di allontanamento variabile)

Nel parametro _VRT si può programmare il percorso di distacco oltre il diametro del filetto. Con _VRT = 0 (parametro non programmato) viene considerato 1 mm come percorso di distacco. Il percorso di distacco si riferisce sempre al sistema di misura programmato: pollici o metrico.

Ulteriori note

Distinzione tra filettatura longitudinale e filettatura radiale

Il ciclo determina se deve essere eseguito un filetto longitudinale oppure radiale. Ciò dipende dall'angolo del cono sul quale vengono eseguiti i filetti. Se l'angolo del cono è ≤45 gradi, il filetto viene interpretato come longitudinale, altrimenti come radiale.

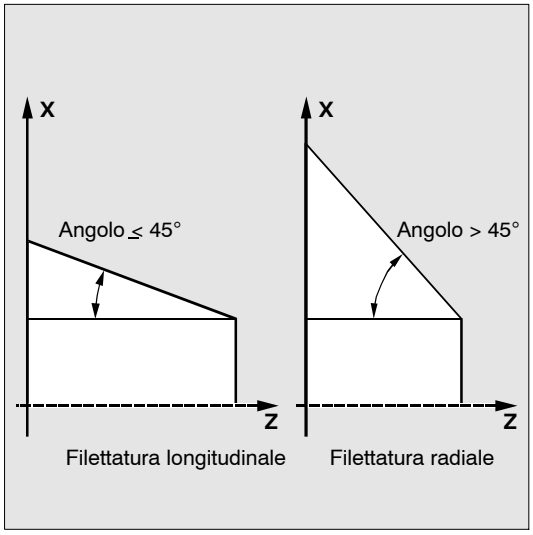


Fig. 9-69

Esempio di programma: Filettatura

Con questo programma è possibile realizzare un filetto metrico esterno M42 x 2 con incremento sui fianchi. L'incremento avviene con sezione costante del truciolo. Vengono eseguite 5 passate di sgrossatura con una profondità del filetto di 1,23 mm senza sovrametallo di finitura. Successivamente sono previste due passate a vuoto.

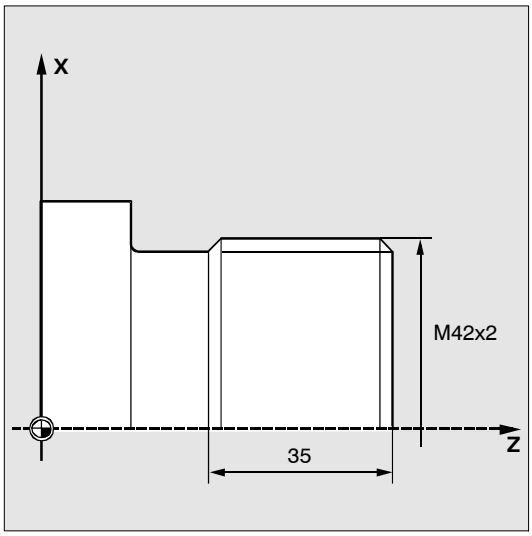


Fig. 9-70

N10 G0 G90 Z100 X60	Attivazione della posizione di partenza
N20 G95 D1 T1 S1000 M4	Definizione dei valori tecnologici
N30 CYCLE97(, 42, 0, -35, 42, 42, 10, 3, 1.23, 0, 30, 0, 5, 2, 3, 1)	Richiamo del ciclo
N40 G90 G0 X100 Z100	Raggiungimento della posizione successiva
N50 M2	Fine programma

9.5.7 Successione di filetti – CYCLE98

Programmazione

CYCLE98 (PO1, DM1, PO2, DM2, PO3, DM3, PO4, DM4, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, PP1, PP2, PP3, VARI, NUMT, _VRT)

Parametri

Tabella 9-20 Parametri CYCLE98

PO1	real	Punto di partenza della filettatura nell'asse longitudinale
DM1	real	Diametro della filettatura sul punto di partenza
PO2	real	Primo punto intermedio nell'asse longitudinale
DM2	real	Diametro sul primo punto intermedio
PO3	real	Secondo punto intermedio
DM3	real	Diametro sul secondo punto intermedio
PO4	real	Punto finale della filettatura nell'asse longitudinale
DM4	real	Diametro sul punto finale
APP	real	Percorso di accostamento (da impostare senza segno)
ROP	real	Percorso di uscita (da impostare senza segno)
TDEP	real	Profondità del filetto (da impostare senza segno)
FAL	real	Sovrametallo di finitura (da impostare senza segno)
IANG	real	Angolo di incremento Campo di valori: "+" (per l'incremento sui fianchi) "–" (per l'incremento sui fianchi alternante)
NSP	real	Traslazione del punto di partenza per il primo filetto (da impostare senza segno)
NRC	int	Numero delle passate di sgrossatura (da impostare senza segno)
NID	int	Numero delle passate a vuoto (da impostare senza segno)
PP1	real	Passo filetto 1 come valore (da impostare senza segno)
PP2	real	Passo filetto 2 come valore (da impostare senza segno)
PP3	real	Passo filetto 3 come valore (da impostare senza segno)
VARI	int	Definizione del tipo di lavorazione del filetto Campo di valori: 1 ... 4
NUMT	int	Numero di principi (da impostare senza segno)
_VRT	real	Distanza di distacco variabile, incrementale, tramite il diametro di partenza (senza indicazione del segno)

Funzione

Il ciclo consente di realizzare filettature cilindriche o coniche in successione. Le singole sezioni di filettatura possono avere passi diversi ma il passo all'interno di una sezione di filetto deve essere costante.

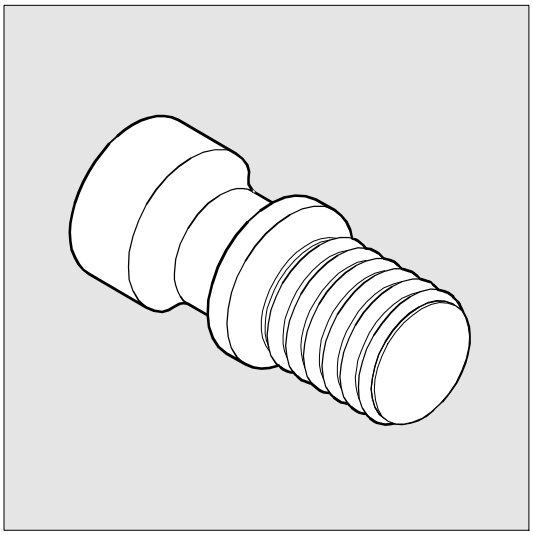


Fig. 9-71

Sequenza

Posizione raggiunta prima dell'inizio del ciclo:

La posizione di partenza è una posizione a piacere a partire dalla quale il punto di partenza della filettatura programmato + percorso di accostamento possa essere raggiunto senza collisioni.

Il ciclo crea la seguente sequenza di movimento:

- accostamento con G0 al punto di partenza, determinato dal ciclo all'inizio del percorso di accostamento per il primo filetto
- incremento per la sgrossatura in base al tipo di incremento stabilito in VARI
- la filettatura viene ripetuta in base al numero programmato delle passate di sgrossatura
- nel passo successivo viene asportato con G33 il sovrametallo di finitura
- questo passo viene ripetuto in base al numero delle passate a vuoto
- l'intera sequenza di movimento viene ripetuta per ogni altro filetto.

Spiegazione dei parametri

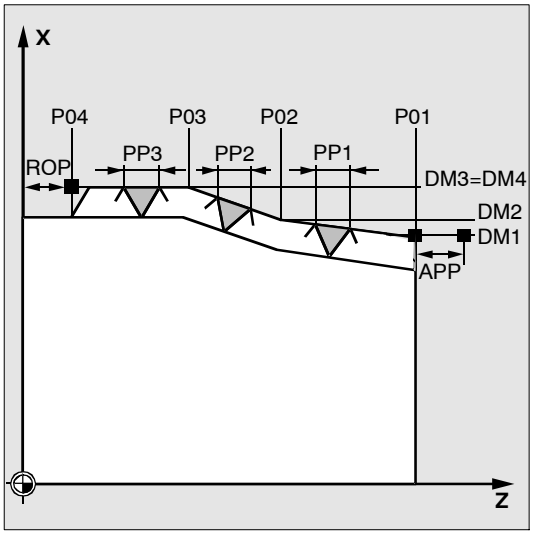


Fig. 9-72

PO1 e DM1 (punto di partenza e diametro)

Con questi parametri si definisce il punto di start originale per la serie di filettature. Il punto di partenza determinato dal ciclo stesso, che all'inizio viene raggiunto con G0, si trova a monte del punto di partenza programmato a una distanza pari al percorso di accostamento (punto di partenza A nella figura della pagina precedente).

PO2, DM2 e PO3, DM3 (punto intermedio e diametro)

Con questi parametri vengono definiti due punti intermedi della filettatura.

PO4 e DM4 (punto finale e diametro)

Il punto finale originario del filetto va programmato con i parametri PO4 e DM4.
Nella filettatura interna DM1...DM4 è il diametro del nocciolo.

Relazione tra APP e ROP (percorso di accostamento, percorso di uscita)

Il punto di partenza impiegato nel ciclo è il punto di partenza anticipato del percorso di accostamento APP e il punto finale è il punto finale programmato spostato indietro del percorso di uscita ROP.

Nell'asse trasversale il punto di partenza determinato dal ciclo si trova sempre 1 mm oltre il diametro programmato del filetto. Questo distacco viene determinato automaticamente dal controllo.

Relazione tra TDEP, FAL, NRC e NID (profondità del filetto, sovrametallo di finitura, numero di passate di sgrossatura e a vuoto)

Il valore del sovrametallo di finitura programmato viene sottratto dalla profondità del filetto predefinita TDEP e la differenza viene suddivisa in passate di sgrossatura. Il ciclo calcola automaticamente le attuali singole profondità di incremento in funzione del parametro VARI. Nella suddivisione della profondità del filetto da lavorare in incrementi con sezione costante del truciolo la pressione di taglio resta costante per tutte le passate di sgrossatura. L'incremento avviene con diversi valori di profondità di incremento.

Una seconda variante è la suddivisione dell'intera profondità del filetto in profondità parziali di incremento costanti. La sezione del truciolo diviene in questo caso maggiore di passata in passata, questa tecnologia però può portare a migliori condizioni di taglio quando la profondità del filetto ha valori bassi.

Il sovrametallo di finitura FAL viene asportato dopo la sgrossatura in un'unica passata. Successivamente vengono eseguite le passate a vuoto programmate con il parametro NID.

IANG (angolo d'incremento)

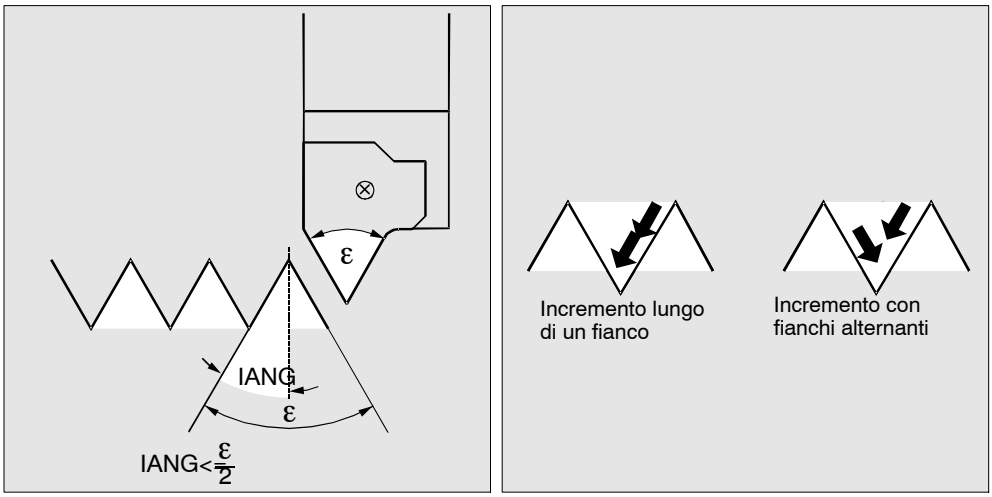


Fig. 9-73

Con il parametro IANG viene definito l'angolo con il quale avviene l'incremento di penetrazione nel filetto. Se l'incremento deve avvenire ortogonalmente alla direzione di taglio nel filetto, il valore di questo parametro deve essere azzerato. Vale a dire che il parametro può essere omesso nella lista dei parametri poiché in questo caso avviene una preassegnazione automatica con zero. Se l'incremento deve avvenire lungo i fianchi, il valore assoluto di questo parametro deve essere al massimo la metà dell'angolo del fianco dell'utensile.

Il segno di questo parametro determina l'esecuzione dell'incremento. Con valore positivo l'incremento avviene sempre sullo stesso fianco, con valore negativo in modo alterno sui due fianchi. Il tipo di incremento su fianchi alterni è possibile solo per filetti cilindrici. Se il valore di IANG con filetto conico è negativo, il ciclo esegue l'incremento lungo un solo fianco.

NSP (traslazione del punto di partenza)

In questo parametro è possibile programmare il valore angolare che determina il punto di inizio di taglio del primo filetto sulla circonferenza del pezzo. Esso rappresenta uno spostamento del punto di partenza. Il parametro può assumere valori tra 0.0001 e +359.9999 gradi. Se non è indicato alcuno spostamento del punto di partenza oppure se nella lista dei parametri il parametro è stato omesso, il primo filetto inizia automaticamente in corrispondenza della tacca di 0 gradi.

PP1, PP2 e PP3 (passo del filetto)

Con questi parametri si definisce il valore del passo del filetto da tre sezioni del filetto. Il valore del passo va impostato come valore parallelo all'asse senza segno.

VARI (tipo di lavorazione)

Con il parametro VARI viene stabilito se la lavorazione deve essere esterna o interna nonché quale tecnologia deve essere impiegata in relazione all'incremento nella sgrossatura. Il parametro VARI può assumere i valori tra 1 e 4 con il seguente significato:

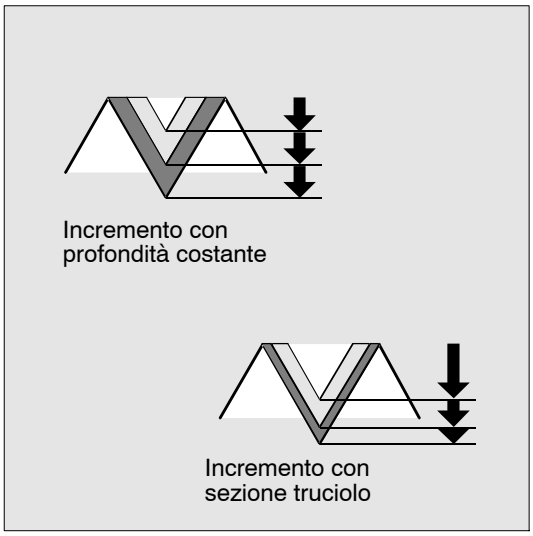


Fig. 9-74

Valore	esterna/interna	Velocità incremento/costante sezione truciolo
1	esterna	Incremento costante
2	interna	Incremento costante
3	esterna	Sezione costante del truciolo
4	interna	Sezione costante del truciolo

Se per il parametro VARI viene programmato un valore diverso da quelli consentiti, il ciclo viene interrotto con l'allarme 61002 "Tipo di lavorazione definito in modo errato".

NUMT (numero di principi)

Con il parametro NUMT viene stabilito il numero di principi in una filettatura a più principi. Per un filetto semplice il parametro deve avere il valore 0 oppure essere omesso nella lista dei parametri.

Il numero dei principi viene distribuito uniformemente sulla circonferenza del pezzo, l'inizio del primo filetto viene determinato dal parametro NSP.

Se una filettatura a più principi deve essere realizzata con una disposizione non uniforme dei filetti sulla circonferenza, il ciclo deve essere richiamato per ogni filetto con una adeguata traslazione del punto di partenza.

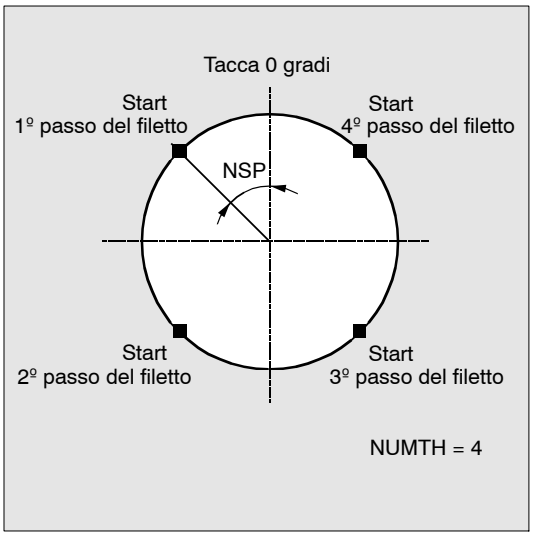


Fig. 9-75

_VRT (percorso di allontanamento variabile)

Nel parametro _VRT si può programmare il percorso di distacco oltre il diametro del filetto. Con _VRT = 0 (parametro non programmato) viene considerato 1 mm come percorso di distacco. Il percorso di distacco si riferisce sempre al sistema di misura programmato: pollici o metrico.

Esempio di programma: Concatenamento di filettature

Con questo programma è possibile realizzare un concatenamento di filettature partendo da una filettatura cilindrica. L'incremento ha luogo perpendicolarmente rispetto al filetto, non sono programmati né il sovrametallo di finitura né la traslazione del punto di partenza. Si eseguono 5 passate di sgrossatura e una passata a vuoto. Come tipo di lavorazione è preimpostato longitudinale, verso l'esterno con sezione di truciolo costante.

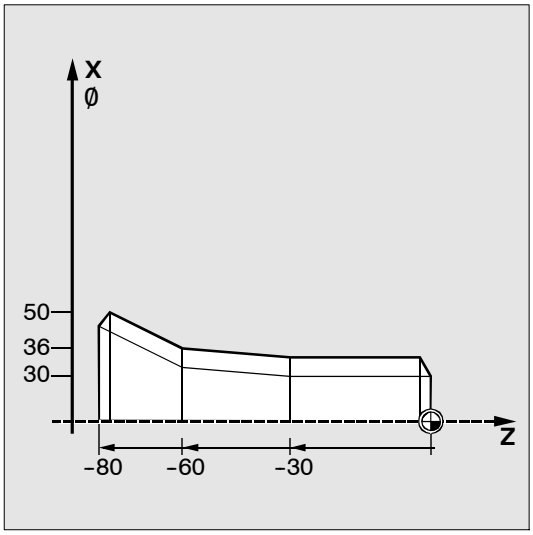


Fig. 9-76

N10 G95 T5 D1 S1000 M4	Definizione dei valori tecnologici
N20 G0 X40 Z10	Raggiungimento della posizione di partenza
N30 CYCLE98 (0, 30, –30, 30, –60, 36, –80, 50, 10, 10, 0.92, , , , 5, 1, 1.5, 2, 2, 3, 1)	Richiamo del ciclo
N40 G0 X55 **N50 Z10** **N60 X40**	Movimento asse per asse
N70 M2	Fine programma

9.6 Segnalazione di errori e trattamento degli errori

9.6.1 Istruzioni generali

Se nei cicli vengono riconosciuti stati erronei, interviene un allarme e l'esecuzione del ciclo viene interrotta.

Inoltre i cicli emettono messaggi nella riga delle segnalazioni del controllo numerico. Queste segnalazioni non interrompono la lavorazione.

Gli errori con le reazioni necessarie e i messaggi nella riga delle segnalazioni del controllo sono descritti nei singoli cicli.

9.6.2 Gestione degli errori nei cicli

Nei cicli vengono generati allarmi con numero tra 61000 e 62999. Questo settore numerico è ulteriormente suddiviso in relazione alle reazioni agli allarmi e ai criteri di tacitazione.

Il testo dell'errore che viene visualizzato contemporaneamente con il numero dell'allarme dà un'ulteriore informazione circa la causa dell'errore.

Tabella 9-21

Numero di allarme	Criterio di tacitazione	Reazione con allarme
61000 ... 61999	NC_RESET	La preparazione del blocco nel controllo numerico viene interrotta
62000 ... 62999	Tasto di cancellazione	La preparazione dei blocchi si interrompe, dopo la tacitazione dell'allarme il ciclo può proseguire con NC Start.

9.6.3 Sommario degli allarmi dei cicli

I numeri degli errori sono compresi nella seguente classificazione:

6	_	X	_	_

- X=0 allarmi per cicli generali
- X=1 allarmi dei cicli di foratura, per dime di foratura e di fresatura
- X=6 allarmi dei cicli di tornitura

Nella tabella in basso sono riportati gli errori dei cicli, la loro sorgente nonché indicazioni per l'eliminazione degli stessi.

Tabella 9-22

Numero allarme	Testo allarme	Sorgente	Spiegazione, rimedio
61000	”Nessuna correzione utensile attiva”	CYCLE93 ... CYCLE96	La correzione D deve essere programmata prima del richiamo del ciclo.
61001	”Passo filetto errato”	CYCLE84 CYCLE840 CYCLE96 CYCLE97	Verificare i parametri per la grandezza del filetto o le indicazioni del passo (dati contraddittori).
61002	”Tipo di lavorazione definito in modo errato”	CYCLE93 CYCLE95 CYCLE97	Il valore del parametro VARI per il tipo di lavorazione impostato è errato e deve essere modificato.
61101	”Piano di riferimento definito in modo errato”	CYCLE81 ... CYCLE89 CYCLE840	Nell’indicazione in quote incrementali della profondità i valori per il piano di riferimento e di svincolo vanno indicati diversamente oppure per la profondità deve essere definito un valore assoluto.
61102	”Nessuna direzione mandrino programmata”	CYCLE88 CYCLE840	Deve essere programmato il parametro SDIR (oppure SDR in CYCLE840).
61107	”Prima profondità di foratura definita in modo errato”	CYCLE83	La prima profondità di foratura è opposta rispetto all’intera profondità di foratura.
61601	”Diametro del pezzo finito troppo piccolo”	CYCLE94 CYCLE96	È stato programmato un diametro troppo piccolo del pezzo finito.
61602	”Larghezza utensile definita in modo errato”	CYCLE93	L’utensile per gole è maggiore della larghezza programmata della gola
61603	”Forma della gola definita in modo errato”	CYCLE93	• I raccordi/smussi sul fondo della gola non corrispondono alla larghezza della gola • Una gola radiale su un elemento di profilo parallelo all’asse longitudinale non è possibile
61604	”L’utensile attivo danneggia il profilo programmato”	CYCLE95	Danneggiamento del profilo per elementi in ombra dovuto all’angolo di spoglia inferiore dell’utensile impiegato, impiegare quindi un altro utensile oppure verificare il sottoprogramma del profilo
61605	”Profilo programmato in modo errato”	CYCLE95	È stato riconosciuto un elemento in ombra non ammesso
61606	”Errore nella preparazione del profilo”	CYCLE95	Nella preparazione del profilo è stato riscontrato un errore, questo allarme si trova sempre in relazione con un allarme NCK 10930 ... 10934, 15800 o 15810
61607	”Punto di partenza programmato in modo errato”	CYCLE95	Il punto di partenza raggiunto prima del richiamo del ciclo non si trova al di fuori del rettangolo descritto dal sottoprogramma del profilo
61608	”Programmazione errata della posizione inserto”	CYCLE94 CYCLE96	Deve essere programmata una posizione inserto 1...4 adatta alla forma dello scarico
61609	”Forma definita in modo errato”	CYCLE94 CYCLE96	Verificare il parametro per la forma dello scarico
61611	”Nessun punto di intersezione trovato”	CYCLE95	Non è stato possibile calcolare nessun punto di intersezione con il profilo. Controllare la programmazione del profilo oppure modificare la profondità di incremento

9.6.4 Segnalazioni nei cicli

I cicli emettono messaggi nella riga delle segnalazioni del controllo. Queste segnalazioni non interrompono la lavorazione.

Le segnalazioni forniscono informazioni relative a determinati modi di comportamento dei cicli e all'andamento progressivo di lavorazione e perdurano di regola per tutta una sezione di lavorazione oppure fino alla fine del ciclo. Sono possibili i seguenti messaggi:

Tabella 9-23

Testo della segnalazione	Sorgente
"Profondità: in base al valore per profondità relativa"	CYCLE82...CYCLE88, CYCLE840
"1º profondità di foratura: in base al valore per profondità relativa"	CYCLE83
"Passo del filetto <n.> – lavorazione come filettatura longitudinale"	CYCLE97
"Passo del filetto <n.> – lavorazione come filettatura radiale"	CYCLE97

<n.> indica di volta in volta il numero della figura attualmente in elaborazione nel testo di segnalazione.

Spazio per appunti

Indice analitico

A

Abilitazione della porta di comunicazione, 1-27
Abilitazione di directory, 1-30
Alesatura 1, 9-286
Alesatura 2, 9-289
Alesatura 3, 9-293
Alesatura 4, 9-295
Alesatura 5, 9-297
Allarmi per cicli, 9-357
Angolo di incidenza del tagliente, 9-308

C

Calcolare le correzioni utensile, 3-44
Calcolatrice, 1-16
Caratteri speciali non stampabili, 8-151
Caratteri speciali stampabili, 8-150
Centratura, 9-268
Cerchio di fori, 9-304
Cicli di foratura, 9-259
Cicli di tornitura, 9-259
Ciclo di sgrossatura – CYCLE95, 9-325
Ciclo per gole – CYCLE93, 9-310
Collegamento alla rete, 1-25
Concetti fondamentali della programmazione NC, 8-147
Condizioni di richiamo, 9-260
Condizioni per il ritorno, 9-260
Connessione di drive di rete, 1-31
CONTPRON, 9-334
CYCLE81, 9-268
CYCLE82, 9-271
CYCLE83, 9-273
CYCLE84, 9-277
CYCLE840, 9-280
CYCLE85, 9-286
CYCLE86, 9-289
CYCLE87, 9-293
CYCLE88, 9-295
CYCLE89, 9-297
CYCLE93, 9-310
CYCLE94, 9-319
CYCLE95, 9-325
CYCLE96, 9-338
CYCLE97, 9-343
CYCLE98, 9-350

D

Dati setting, 3-53
Definizione del piano, 9-260
Definizione del profilo, 9-333
Disconnessione di drive di rete, 1-31
Distanza di sicurezza, 9-268

F

File
  Copiare, 1-23
  Inserire, 1-23
Filettatura – CYCLE97, 9-343
Filettatura longitudinale, 9-348
Filettatura radiale, 9-348
Foratura, 9-268
Foratura profonda, 9-273
Foratura profonda con rottura del truciolo, 9-274
Foratura profonda con scarico del truciolo, 9-274
Foratura, svasatura, 9-271
Funzionamento in rete, 1-25
Funzioni di supporto per l'immissione, 1-16

G

Gambo del filetto – CYCLE96, 9-338
Gestione utenti, 1-28
Gole con scarico – CYCLE94, 9-319

H

HOLES1, 9-299
HOLES2, 9-304
Hot Key, 1-22

I

Immissione manuale, 4-62
Impostazione degli utensili e delle relative correzioni, 3-41
Indirizzo, 8-148
Interfaccia V24, 6-105

J

Jog, 4-58

L

Login utente, 1-29

M

Mandrinatura, 9-264
Maschiatura con compensatore, 9-280
Maschiatura con utensile compensato con encoder, 9-281
Maschiatura con utensile compensato senza encoder, 9-281
Maschiatura senza utensile compensato, 9-277
Modo operativo JOG, 4-58
Modo operativo MDA, 4-62

P

Parametri dell'interfaccia, 7-129
Parametri di calcolo , 3-56
Parametri di geometria, 9-264
Parametri di lavorazione, 9-264
Parametri di rete, 1-25
Partprogram, selezione, avvio, 5-73
Partprogram , Arresto, Interruzione, 5-76
Piano di lavorazione, 9-260
Piano di riferimento, 9-268
Piano di svincolo, 9-268
Profondità assoluta, 9-269
Profondità relativa, 9-269
Progettazione delle maschere di impostazione, 9-263
Punto di partenza, 9-335
Punto zero macchina, 3-51
Punto zero pezzo, 3-51

R

RCS log in, 1-29
Riaccostamento dopo un'interruzione, 5-77
Ricerca blocco , 5-75
Richiamo, 9-265
Richiamo del ciclo, 9-260

S

Segnalazioni, 9-359
Serie di fori, 9-299
Set di caratteri, 8-150
Settore operativo Macchina, 4-58
Settore operativo Parametri, 3-41
Settori operativi, 1-15
Simulazione di cicli, 9-261
Sistema di help, 1-23
Sistemi di coordinate, 1-35
  Sistema di coordinate macchina (SCM), 1-35
  Sistema di coordinate pezzo (SCP), 1-36
  Sistema di coordinate relativo, 1-36
Sommario degli allarmi per cicli, 9-357
Sommario dei file dei cicli, 9-262
Sorveglianza del profilo, 9-308, 9-335
SPOS, 9-278, 9-279
Spostamento origine, 3-51
Struttura dei blocchi, 8-149
Struttura delle parole , 8-148
Successione di filetti – CYCLE98, 9-350
Suddivisione dello schermo, 1-11
Supporto cicli nell'editor dei programmi, 9-262

T

Tasto di cancellazione (backspace), vi
Tasto di Input, vi
Tasto ecc.., vi
Tasto Recall, vi
Tasto Selezione/tasto Toggle, vi
Tasto Shift, vi
Tasto Tacitazione allarme, vi
Tool RCS, 1-34
Trasmissione dei dati, 6-105

U

Utilizzo del supporto cicli, 9-262

V

Volantino, 4-61

A
SIEMENS AG
A&D MC MS1
Postfach 3180

D-91050 Erlangen

Fax +49 (0) 9131 98 - 63315 [Documentazione]
mailto:docu.motioncontrol@siemens.com
http://www.siemens.com/automation/service&support

Proposte

Correzioni

per la pubblicazione:

SINUMERIK 802D sl

Documentazione per l'utente

Uso e programmazione
Tornitura
N. di ordinazione: 6FC5398-1CP10-2CA0
Edizione: 10/2006

Se consultando il presente manuale si riscontrassero errori di stampa, Vi preghiamo di segnalarceli utilizzando il presente modulo.
Vi siamo altresì grati per eventuali suggerimenti e proposte di miglioramento.

Mittente

Nome

Indirizzo della Ditta/dell'ufficio

Via:

CAP: Località:

Telefono: /

Telefax: /

Proposte e/o correzioni